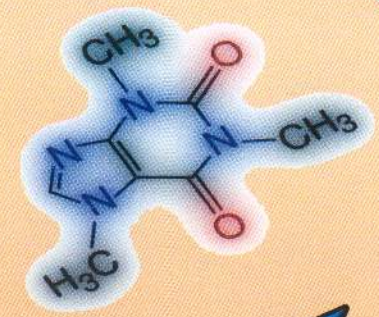
النسخة الكاملة
الكورس الاول و الثاني
2019

كتب الشمس

مكتب الشمس للتدريس الخصوصي

2019

طبعة العام الدراسي الجديد



الكيمياء

الفرع العلمي

شرح مفصل للمادة ... تحاليل ... تعاريف ... رسوم توضيحية
استمارات ... تجارب ... حل اسئلة الفصول وتمارين الكتاب

اعداد الاستاذ جمال الاسدي

اختصاصنا المدرسون المتميزون

ملازم الشمس الخصوصي

الفرع الاول: حي الجامعة - شارع الربيع - قرب نفق الشرطة ---- هاتف / ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ / ٠٧٨٣٢٥٧٠٨٨٠ / ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢

الفرع الثاني: بداية سوق السراي - مقابل جسر الشهداء ---- هاتف / ٠٧٨٣٢٥٧٠٨٧٩ / ٠٧٤٠٠١٤٤٣٠٧

الفرع الثالث: شارع المتنبي ---- هاتف / ٠٧٧٠٦٩١٩٢٩١ / ٠٧٨٠٨١٤٠٣٠٧ / ٠٧٥٠٦٥٦٠٧٠٦

mlazemna

الصفحة الرسمية على الفيسبوك: **مكتب الشمس**

E-mail: shamsbookstore@yahoo.com

عزيزي الطالب

ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس
الملزمة التي يعتمدها مدرس المادة في

تدريسه الخصوصي

حيث هي خلاصة جهد الأستاذ وهي خاضعة
للتنقيح والتجديد المستمر
من قبل مدرس المادة

فأطلب النسخة الأصلية من

مكتب الشمس حصرا"

٠٧٧٠٦٩١٩٢٩١

مكتب 07901753461

مكتب سوق 07808140307
٠٧٧٠٦٩١٩٢٩١

نفق الشرطة 07832570880

السراي والمتنبي 07832570879

الكيمياء

الخامس العلمي

الفرع التطبيقي

اعداد الاستاذ

جمال الأسدي

رئيس قسم الكيمياء
ثانوية المتميزين
ثانوية الاميرات

مع أطيب تمنيات مكتب الشمس بالنجاح الباهر والمستقبل الزاهر
الفرع الأول: حي الجامعة - شارع الربيع - قرب نفق الشرطة - هـ ٠٧٤٠٠١٤٤٢٩٢
الفرع الثاني: بداية سوق السراي – قرب المتحف البغدادي هـ ٠٧٤٠٠١٤٤٣٠٧
موبايل/ ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ - ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

العناصر ورموزها وإعدادها الذرية وإعداد كتلتها

العنصر	الرمز	العدد الذري	عدد الكتلة
Manganese	Mn	25	55
Mendelevium	Md	101	256
Mercury	Hg	80	201
Molybdenum	Mo	42	96
Neodymium	Nd	60	144
Neon	Ne	10	20
Neptunium	Np	93	237
Nickel	Ni	28	59
Niobium	Nb	41	93
Nitrogen	N	7	14
Nobelium	No	102	253
Osmium	Os	76	190
Oxygen	O	8	16
Palladium	Pb	46	106
Phosphorus	P	15	31
Platinum	Pt	78	195
Plutonium	Pu	94	242
Polonium	Po	84	210
Potassium	K	19	39
Praseodymium	Pr	59	141
Promethium	Pm	61	145
Protactinium	Pa	91	231
Radium	Ra	88	226
Radon	Rn	86	222
Rhenium	Re	75	186
Rhodium	Rh	45	103

العنصر	الرمز	العدد الذري	عدد الكتلة
Ruthenium	Ru	44	101
Samarium	Sm	62	150
Scandium	Sc	21	45
Selenium	Se	34	79
Silicon	Si	14	28
Silver	Ag	47	108
Sodium	Na	11	23
Strontium	Sr	38	79
Sulfur	S	16	32
Tantalum	Ta	73	181
Technetium	Tc	43	99
Tellurium	Te	52	128
Terbium	Tb	65	159
Thallium	Ti	81	204
Thorium	Th	90	232
Thulium	Tm	69	169
Tin	Sn	50	119
Titanium	Ti	22	48
Tungsten	W	74	184
Uranium	U	92	238
Vanadium	V	23	51
Xenon	Xe	54	131
Ytterbium	Yb	70	173
Yttrium	Y	39	89
Zinc	Zn	30	65
Zirconium	Zr	40	91

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

227	89	Ac	Actinium
27	13	Al	Aluminum
243	95	Am	Americium
122	51	Sb	Antimony
40	18	Ar	Argon
75	33	As	Arsenic
210	85	At	Astatine
137	56	Ba	Barium
247	97	Bk	Berkelium
9	4	Be	Beryllium
209	83	Bi	Bismuth
11	5	B	Boron
80	35	Br	Bromine
112	48	Cd	Cadmium
40	20	Ca	Calcium
249	98	Cf	Californium
12	6	C	Carbon
140	58	Ce	Cerium
133	55	Cs	Cesium
35	17	Cl	Chlorine
52	24	Cr	Chromium
59	27	Co	Cobalt
63	29	Cu	Copper
245	96	Cm	Curium
163	66	Dy	Dysprosium

254	99	Es	Einsteinium
167	68	Er	Erbium
152	63	Eu	Europium
253	100	Fm	Fermium
19	9	F	Fluorine
223	87	Fr	Francium
157	64	Gd	Gadolinium
70	31	Ga	Gallium
53	32	Ge	Germanium
197	79	Au	Gold
178	72	Hf	Hafnium
4	2	He	Helium
165	67	Ho	Holmium
1	1	H	Hydrogen
115	49	In	Indium
127	53	I	Iodine
192	77	Ir	Iridium
56	26	Fe	Iron
84	36	Kr	Krypton
139	57	La	Lanthanum
259	103	Lr	Lawrencium
207	82	Pb	Lead
7	3	Li	Lithium
175	71	Lu	Lutetium
24	12	Mg	Magnesium

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

الفصل الأول

تطور مفهوم البناء الذري

س1 / ما الذي جاءت به نظرية دالتون الذرية ؟

ج/ أكدّت هذه النظرية على ان المادة تتكون من دقائق صغيرة غير قابلة للانقسام تسمى بالذرات ومن خلال تجارب التفريغ الكهربائي وظاهرة النشاط الاشعاعي اثبت ان الذرات تتكون من دقائق أصغر تحمل شحنة كهربائية موجبة وسالبة متساوية العدد والذرة متعادلة الشحنة.

س2 / ماذا يعني مفهوم التفريغ الكهربائي ؟

ج/ عملية امرار تيار كهربائي ذو جهد عال بين قطبين في أنبوبة مفرغة من الهواء وفيها غاز H_2 تحت ضغط واطيء لتوليد أشعة الكاثود .

س3 / كيف تم اكتشاف الأشعة الكاثودية ؟

ج/ أن الأشعة الكاثوديه تمثل حزمة من أشعة كهربائية تنطلق من الكاثود المغطى بلوح معدني شق ضيق في انبوبه مفرغة مزودة بحاجز كاشف مغطى بكبريتيد الخارصين ZnS حيث تتمثل ألأشعة بشكل خط مضيء .

س4 / ماذا تمثل الاشعة الكاثودية وماهي خواصها ؟

ج / تمثل ألأشعة الكاثوديه الالكترون السالب الشحنة .

أما خواص ألأشعة الكاثوديه فهي :

1- تسير بخطوط مستقيمة من القطب السالب بأتجاه الموجب.
2- تتكون من دقائق متناهية في الصغر وتسير بسرعه عاليه.
3- تتأثر بالمجال الكهربائي حيث تنجذب نحو القطب الموجب.
4- تتأثر بالمجال المغناطيسي .
5- تؤين الوسط الذي تمر فيه.

س5 / ماهي أشعة القناة وما خصائصها؟ وكيف اكتشفت؟

ج / أشعة القناة تسمى باالاشعة الموجبة وتمثل البروتون في الذرة وهي أشعة ملونة تنفذ خلف الكاثود في أنبوبة جولد أشتاين متكونة من آيونات الغاز الموجبة سميت فيما بعد بالبروتونات.

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

أما كيف تم أكتشاف هذه ألأشعة؟

فقد أستخدمت أنبوبة جولد شتاين للتفريغ الكهربائي حيث ان الكاثود يمثل قطعة معدنية بها ثقب وعند أمرار التيار الكهربائي يتكون خط مضيء ينفذ من خلال الثقب خلف الكاثود ناتجة من اصطدام الالكترونات بذرات الغاز في ألانبوبة حيث تؤينها الى آيونات موجبة تتجه نحو الكاثود.

أما خصائص هذه ألأشعة هي:

1. شحنتها موجبة فتجذب نحو القطب السالب .
2. ذات كتلة وسرعة مما يدل أنها دقائق مادية وهي أثقل من ألالكترونات وتختلف بأختلاف الغاز الموجود في انبوبة التفريغ الكهربائي .
3. تتأثر بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي.

س6 / ما الذي قام به العالم تومسون من تجربة وما الذي أراد من إجراء تلك التجربة ؟

قام العالم تومسون بأستخدام انبوبة ox ألأشعة الكاثوديه حيث وجد أن تلك الاشعه تنحرف عن مسارها المستقيم عند تسليط مجال كهربائي ولكنها تعود إلى مسارها ألأصلي عند تسليط مجال مغناطيسي مساوي لهُ في الشدة ومن خلال معرفة شدة المجالين الكهربائي والمغناطيسي أمكن حساب نسبة شحنة الالكترون الى كتلته وان هذه النسبة ثابته . تساوي 1.76×10^{11} $\frac{\text{كولم}}{\text{كغم}}$

س7 / كيف أستطاع مليكان في تجربته قياس شحنة الالكترون؟

ج / قام العالم مليكان بوضع قطيرات صغيرة من الزيت مشحونة بشحنة سالبة بين قطبين كهربائيين وعند أستقرار قطرة الزيت من خلال تأثير الجذب للوح الموجب للاعلى وقوة الجذب ألارضي للأسفل ومن خلال معرفة نصف القطر والكثافة وشدة المجال الكهربائي تمكن مليكان من حساب الشحنة وجدها :

1.6×10^{-19} كولوم

كتلة ألإلكترون = $\frac{\text{شحنة الإلكترون (مليكان)}}{\text{نسبة شحنة الإلكترون إلى كتلته (تومسون)}}$

كتلة الإلكترون = $\frac{1.6 \times 10^{-19} \text{ (كولم)}}{1.76 \times 10^{11} (C/kg)}$ = 9.1×10^{-31} كيلوغرام

س8/ كيف تم أكتشاف النواة حسب تجربة رذرفورد؟

ج/ قام العالم رذرفورد بقصف شرائح دقيقة من المعدن بدقائق الفا حيث أن معظم دقائق ألفا تسير بخطوط مستقيمة وتخترق الشريحة والعدد القليل من دقائق ألفا أنحرف عن مساره .

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

وبذلك أستنتج رذرفورد:

1. أن للذرة نواة تتمركز فيها شحنتها الموجبه.
2. ان لها كتلة تشغل النواة حيزاً صغيراً جداً من الحجم الكلي للذرة.
3. معظم حجمها فراغ تشغله الالكترونات.

س9/ من الذي اكتشف النيوترون وكيف توصل لذلك؟

ج/ العالم شادويك (Shadwik) هو الذي اكتشف النيوترون حيث قام بقذف شريحة رقيقة من البريليوم بدقائق الفا فظهرت أشعة تشبه أشعة كاما ذات طاقة عالية جداً وأطلق عليها النيوترونات حيث تكون شحنتها متعادلة وكتلتها مساوية لكتلة البروتون .

س10/ ماذا تعني الرموز(A) و (Z) ؟

ج/ يمثل (A) عدد الكتلة الذي يساوي مجموع عدد البروتونات(P) والنيوترونات(n) في نواة أي عنصر. أما (Z) فيعني العدد الذري والذي يمثل عدد(P) البروتونات في نواة الذرة والذي يعادل الالكترونات السالبة خارج النواة .

س11/ كيف فسر الترتيب الالكتروني حسب نموذج رذرفورد؟

ج/ أن العالم رذر فورد أهمل التجاذب الحاصل بين الالكترونات والنواة ألموجبه حيث يتخذ مساراً حلزونياً حتى يسقط داخل النواة حيث يعطي طاقة بشكل طيف مستمر وهذا لايحدث لأن الذرات مستقرة في بنائها الذري والطيف المنبعث طيفاً خطياً يميزً كّل ذرة من الذرات.

س12/ ما المقصود بألا شعاع الكهرومغناطيسي ؟

ج/ هو صورة من صور الطاقة الكهرومغناطيسية ذو طبيعة موجية تتميز هذه الموجة بأن لها تردد يربط بين السرعة وطول الموجة.

سرعة الضوء : C

$3X10^8$ m/S

(نيو) تردد الموجه : υ

عدد الموجات في الثانية $\frac{1}{s}$

(لامدا) طول الموجة : λ

$$\upsilon = \frac{C}{\lambda}$$

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

س13/ ماذا تعني نظرية الكم ؟ ومن الذي تناولها ؟

ج/ أن العالم ماكس بلانك هو الذي أستطاع أن يتوصل أن الأشعة الكهرومغناطيسية تمثل حزمة من مجموعة طاقات صغيرة سماها بالكمات حيث أن الأجسام الساخنة تنبعث الطاقة منها بكميات محددة تدعى بالكمات ويتوقف مقدارها على تردد الإشعاع

س14/ ما المقصود بالكمات (الكوانتم) ؟

ج/ وهي الكمية الأدنى من الطاقة والتي يمكن أن يفقدها أو يكتسبها الجسم على شكل دفقات آو دفعات من الطاقة.

J. الطاقة/ E

ثابت بلانك/ h

$E = h\upsilon$ $6.63X10^{-34}J.S$

س15/ ماذا نعني بالفوتون ؟

ج/ الفوتون هو جسيم من أشعاع كهرومغناطيسي كتلته تساوي صفر ولكنه يحمل كماً من الطاقة تعتمد على تردد الموجة الكهرومغناطيسية.

س16/ مالذي عمله العالم انشتاين لتوسيع نظرية بلانك؟

ج/ ان ظاهرة التأثير الكهروضوئي التي تعد انبعاث الالكترونات من فلز عندما يوجه اليه الضوء لاحظ ان انبعاث الالكترون يعتمد على تردد الضوء أي على طاقته او كلما ازدادت طاقة الاشعاع أي تردده الساقط يزداد عدد الالكترونات المنبعثة وتزداد الطاقة يحملها الالكترون وهذا التطبيق لنظرية بلانك أثبت أن للأشعاعات الكهرومغناطيسية طبيعة دقائقية أضافة الى صفتها الموجية.

س17/ مالفرق بين الطيف المستمر والطيف الخطي؟

	الطيف المستمر	الطيف الخطي
ج	هو الطيف الناتج من تحلل ضوء الشمس الى الوانه الاساسية بدءً من البنفسجي وانتهاء بألا حمر وسمي بالمستمر لعدم وجود مقاطعة منفصلة بين الالوان .	هو الطيف الناتج من تسخين ذرات العناصر في أنبوبة تفريغ كهربائي حيث ينبعث من العنصر المتوهج طيفاً يتكون من عدد قليل من خطوط الضوء تفصلها مسافات معتمة .

س18/ كيف تم تفسير طيف الانبعاث الخطي للهيدروجين ؟

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

ج/ عندما يمتص الالكترون كمية من الطاقة فأنه ينتقل من مستوى مستقر فيه الطاقة أعلى وتكون الذرة في حالة أستثاره وعندما يعود الالكترون الى مستوى طاقته المستقر فأنه يفقد ما أكتسبه من طاقة مساويه للفرق بين مستوى الطاقة التي انتقل بينهما.

س19 / ماهي الفرضيات التي جاءت بها نظرية بور لذرة الهيدروجين؟

ج / أفترض العالم بور ان الالكترونات تدور في مدارات ذات حجم ثابت وطاقة ثابته مستعيناً بنظرية بلانك ونظرية الكم وتوصل:

1. يدور الالكترون في مدار ثابت ولايشع طاقة عند دورانه.
2. تنبعث الطاقة عن الذرة في حالة واحده وهي انتقال الإلكترون من مدار محدد إلى مدار أخر ذي طاقة أقل.

س20 / ما السبب في فشل نظرية بور؟

ج/ أثبت نظرية بور جدواها على بنية ذرة الهيدروجين ولكنها فشلت في تفسير الاطياف الذرية للعناصر ألأخرى حيث مستويات الطاقة للاكترونات في هذه الذرات أكثر تعقيداً .

س21 / أثبت بمعادلات أن للألكترون طبيعة موجيه ودقائقية ؟

ج / أقترح دي برولي احتمال وجود طبيعة ثنائية (موجيه ودقائقية) للالكترون وأعتمد على:

معادلة انشتاين $E = mc^2$ (1) _____

معادلة بلانك $E = h\upsilon$ (2) _____

وبما أنه $E = E$ أذن المعادلتين متساويتين

$h\upsilon = mc^2$ (3) _____

وبما أن $\upsilon = \frac{c}{\lambda}$ تعوض في معادلة (3)

$mc^2 = \frac{hc}{\lambda}$ (4) _____

$mC = \frac{h}{\lambda}$ (5) _____

$\lambda = \frac{h}{mc}$ (6) _____

وبما أن $mc = P$ $\lambda = \frac{h}{p}$ (7) _____ حيث P الزخم

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

س22 / ما المقصود بالميكانيكا الموجية؟ أو ميكانيكا الكم ؟

ج / قام العالم شرودنكر بأستخدام الرياضيات لدراسة ذرة الهيدروجين حيث أفترض سلسلة من الامواج تتحرك ضمن المدار الثابت وان محيط هذا المدار يجب ان يساوي عدداً مضاعفاً بسيطاً لطول موجة الالكترون. وقد تم تفسير حركة الالكترون حسب مفهوم الميكانيكا الموجية وأطلق عليه أسم اوربتال وهذا يعتمد على الطاقة الكلية واحداثيات موقعة (Z , y , x)

س23 / ماذا يعني مفهوم اللادقة؟

ج/ مبدأ اللادقة ينص على انه لايمكن تحديد موقع وزخم جسيم بدقة في الوقت ذاته لأنه أذا تمكنا من قياس أحدهما بدقة زاد عدم اليقين في دقة قياس الآخر.

س24 / ماذا نعني بالمصطلحات الاتية ؟

1. أعداد الكم 2. عدد الكم الرئيسي 3. عدد الكم الثانوي (الزخم الزاوي)
4. عدد الكم المغناطيسي 5. عدد الكم المغزلي

ج/ 1. أعداد الكم : وهي اعداد بواسطتها يتم الترتيب الالكتروني وبها تعرف مستويات الطاقة في الذرة

2. عدد الكم الرئيسي : ويرمز له (n) ويمثل المسافة التي تفصل بين الإلكترون وبعده عن النواة ويأخذ(n) ألأعداد الصحيحة 1 , 2 , 3 , 4 , ...

3. عدد الكم الثانوي : ويسمى بالزخم الزاوي ويرمز له (l) حيث يحدد شكل السحابة الالكترونية التي يحتمل وجود الالكترون فيها والتي تنتج من حركة الالكترون حول النواة وان لكل مستوى طاقة رئيسي(n) يكون واحد أو اكثر من المستويات الثانوية (l) يكون (n −1) :

4	3	2	1	N
3	2	1	0	L
f	d	P	S	مستوى ثانوي

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

4. عدد الكم المغناطيسي : ويرمز له mL حيث يحدد في أي اوربتال يحتمل وجود الالكترون فه

n	L	رمزه	Ml	عدد الاوربتالات
1	0	1s	0	1
2	0	2s	0	1
	1	2p	+1,0,-1	3
3	0	3s	0	1
	1	3p	+1,0,-1	
	2	3d	+2,+1,0,-1,-2	
4	0	4s	0	1
	1	4p	+1,0,-1	3
	2	4d	+2,+1,0,-1,-2	5
	3	4f	+3,+2,+1,0,-1,-2,-3	7

5. عدد الكم المغزلي : ويرمز له m_s حيث يحدد هذا العدد حركة دوران الالكترون باتجاه عقرب الساعة 1 ويأخذ القيمه $+\frac{1}{2}$ أو بأتجاه معاكس لحركة عقرب الساعة ا ويأخذ القيمة $-\frac{1}{2}$

س25 / ماذا نعني بمبدأ الاستثناء لباولي ؟

ج/ لايمكن لإلكترونين في نفس الذرة أن يكون لهما نفس القيم لكل أعداد الكم الأربعة

س26 / وضح تجربة أوتوسترون وبين أهميتها ؟

ج/ قام العالم أوتوسترون بامرار حزمة من ذرات الفضة المتعادلة بين قطبين مغناطيسين فوجد أن الحزمة تنفلق الى حزمتين منفصلتين وبذلك أصبح كل ألكترون بسلك مغناطيس دقيق .

نتج عن الدوران المغزلي للشحنة ويتم دوران مغزلي متضادين وتكون حركة دوران الالكترونين محصورة في اتجاهين فقط لهما ($+\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$) وأهمية التجربة :

1. عدد الكم الرئيسي n يمثل ترتيب الالكترونات
2. عدد الكم الثانوي l يمثل نوع الاوربتال

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

3. عدد الكم المغناطيسي ml يمثل أي أوربتال

4. عدد الكم المغزلي ms يمثل أتجاه الدوران

س27 / ماذا نعني بقاعدة (هُند) Hund's ؟

ج/لا يحدث أزدواج بين الكترونين في مستوى الطاقة الثانوي إلا بعد أن تشغل اوربتيالاته فرادا أولاً.

س28 / كيف نكتب الترتيب الالكتروني ؟

ج/ يجب ان نعرف قبل كتابة الترتيب الالكتروني للذرات :

1. معرفة العدد الذري حيث أن عدد الالكترونات = العدد الذري

2. نبدأ بمليء الاوربتالات بالالكترونات من أقل طاقة الى ألاكثر طاقة وكما يلي :

$(1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^6, 7s^2, 5f^{14}, 6d^{10})$

3. يمكن اتباع الطريقة الاتية في الترتيب اعتماداً على الاعداد الذرية لبعض العناصر النبيلة

أركون $[Ar]_{18}\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$.....

كربتون $[kr]_{36}\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6$.....

زينون $[xe]_{54}\ 4f^{14}\ 6s^2\ 5d^{10}\ 6p^6$.....

4. إذا كانت d تحوي على (4) الكترونات يرفع لها إلكترون من s فتصح نصف مشبعه (5) وإذا كانت d تحوي على (9) الكترونات يرفع لها إلكترون من s فتصبح مشبعه (10) .

س29/ أكتب الترتيب ألالكتروني لكل من :

$_{18}Ar$, $_{20}Ca$, $_{30}Zn$, $_{29}cu$, $_{24}cr$, $_{47}Ag$

$_{18}Ar$, $1s^2$, $2s^2$. $2p^6$, $3s^2$. $3p^6$

$_{20}ca$, $1s^2$. $2s^2$, $2p^6$, $3s^2$, $3p^6$, $4s^2$

ويمكن ان تكتب $[Ar^{18}]\ 4s^2$

$_{30}Zn\ 1S^2, 2S^2, 2P^6, 3S^2, 3P^6, 4S^2, 3d^{10}$

ويمكن ان تكتب $[Ar]_{18}\ 4S^2, 3d^{10}$

$_{29}Cu\ [Ar]_{18}\ 4s^2\ 3d^9 \longrightarrow [Ar]_{18}\ 4s^1\ 3d^{10}$

$_{24}Cr\ [Ar]_{18}\ 4s^2\ 3d^4 \longrightarrow [Ar]_{18}\ 4s^1\ 3d^5$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$_{47}Ag$ $[Kr]_{36}$ $5s^2$ $4d^9$ ⟶ $[Kr]_{36}$ $5s^1$ $3d^{10}$

مثال / بين قيم اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير للذرات الآتية :

$_3Li$/ $1s^2$ $2s^1$ او $[_2He]$ $2s^1$

n	l	ml	ms
2	0	0	$+\frac{1}{2}$

∴ n = 2 و L = 0 لانه اوربتال و ml = 0 و ms = $+\frac{1}{2}$ باتجاه عقرب الساعة

0

0
1

+1	0	-1
↿⇂	↿⇂	1

$_{17}C1$/ $[_{10}Ne]$ $3s^2$ $3p^5$

$3P^5$

n	l	ml	ms
3	1	0	$-\frac{1}{2}$

2+	1+	0	1-	2-
1	1	1		

$_{23}V$/ $[_{18}Ar]$ $4s^2$ $3d^3$

3d

n	l	ml	ms
3	2	0	$+\frac{1}{2}$

+1	0	-1
↿⇂	↿⇂	↿⇂

$_{54}Xe$/ $[_{36}Kr]$ $5s^2$ $4d^{10}$ $5p^6$

5p

n	l	ml	ms
5	1	1-	$-\frac{1}{2}$

مثال / اكتب اعداد الكم الاربعة الاخيرة للايونات الاتية :

$_9F$/ $1S^2$ $2S^2$ $2P^5$ في حالة الذرة

$_{10}F^-$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ في حالة الايون

+1	0	-1
↿⇂	↿⇂	1

n	l	ml	ms
2	1	-1	$-\frac{1}{2}$

+1	0	-1
↿⇂	↿⇂	↿⇂

12

موقع ملازمنا mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

ملاحظة //

1- اذا كانت شحنة موجبة فتطرح الشحنة من العدد الذري .

2- اذا كانت شحنة سالبة فتضاف الى العدد الذري

$_{20}Ca/$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$ $4S^2$

$Ca^{+2}/$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$

+1	0	-1
↿⇂	↿⇂	↿⇂

n	l	ml	ms
3	1	-1	$-\frac{1}{2}$

مثال / قارن بين اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير

$_3Li/$ $1S^2$ $2S^1$

0
1

n	l	ml	ms
2	0	0	$+\frac{1}{2}$

$_{11}Na/$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^1$

0
1

n	l	ml	ms
3	0	0	$+\frac{1}{2}$

مثال / اذا كانت للالكترون الاخير لذرة عنصر ما اعداد الكم الاربعة :

n	l	ml	ms
3	2	1	$-\frac{1}{2}$

فما العدد الذري للعنصر؟ بما انه n = 3 يعني ذلك المستوى الثالث 4 , و l = 2 يعني اوربتال 7d

	2+	1+	0	1-	2-
4d	↿⇂	↿⇂	1	1	1

و $ms = -\frac{1}{2}$ يعني الكترونين في نفس الاوربتال ، فالعدد الذري = 27

مثال (1- 8) اكتب الترتيب الالكتروني لذرة ($_{25}Mn$) ثم اكتب اعداد الكم الاربعة للالكترونات المستوى الثانوي الاخير لها .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$_{25}Mn$ / $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^5$

	2+	1+	0	1-	2-
$3d^5$	1	1	1	1	1

الالكترون	n	l	ml	Ms
الاول	3	2	+2	$+\frac{1}{2}$
الثاني	3	2	+1	$+\frac{1}{2}$
الثالث	3	2	0	$+\frac{1}{2}$
الرابع	3	2	-1	$+\frac{1}{2}$
الخامس	3	2	-2	$+\frac{1}{2}$

س30 / تمرين (1- 9) عين قيم اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير لكل من الذرات الاتية :

I_{53} , $_{56}Ba$, $_{27}Co$

I_{53} $[Kr]_{36}$ $5s^2$ $4d^{10}$ $5p^5$

n = 5 l = 1 ml = 0 ms = $-\frac{1}{2}$

+1	0	-1
1↓	1↓	1

$_{56}Ba$ $[xe]_{54}$ $6s^2$

n = 6 l = 0 ml = 0 ms = $-\frac{1}{2}$

$_{27}Co$ $[Ar]_{18}$ $4s^2$ $3d^7$

n = 3 l = 2 ml = +1 ms = $-\frac{1}{2}$

+2	+1	0	-1	-2
1↓	1↓	1	1	1

س31/ تمرين (1-10) : اكتب اعداد الكم الاربعة للالكترون ما قبل الاخير لكل من الذرات الاتية :

$_{26}Fe$, $_{36}Kr$, $_{55}Cs$

$_{26}Fe$ $[Ar]_{18}$ $4s^2$ $3d^6$

n = 3 l = 2 ml = -2 ms = $-\frac{1}{2}$

+2	+1	0	-1	-2
1↓	1	1	1	1

$_{36}Kr$ $[Ar]_{18}$ $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^6$

n=4 l=1 ml= 0 ms = $-\frac{1}{2}$

+1	0	-1
1↓	1↓	1↓

$_{55}Cs$ $[xe]_{54}$ $5p^6$ $6s^1$

n =5 l =1 ml= -1 ms= $-\frac{1}{2}$

+1	0	-1	0
1↓	1↓	1↓	1

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

س32/ تمرين (1-11) اكتب الترتيب الالكتروني للايونات الاتية $_3Li^{+1}$, $_8O^{-}$

$_3Li^{+}$ = $1s^2$ n = 1 l = 0 ml = 0 ms = $-\frac{1}{2}$

$_8O^{=}$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ n = 2 l = 1 ml = -1 ms = $-\frac{1}{2}$

س33/ تمرين (1-12) قارن بين اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير من ذرتي عنصري $_{13}Al$ $_{14}Si$

$_{13}Al$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^1$

n = 3 l = 1 ml = +1 ms = $+\frac{1}{2}$

+1	0	-1
1		

$_{14}Si$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^2$

n = 3 l = 1 ml = 0 ms = $+\frac{1}{2}$

+1	0	-1
1	1	

س34 / تمرين (1-13) اذا كانت للإلكترون الاخير لذرة عنصرها اعداد الكم الاربعة الاتية :

$ms = -\frac{1}{2}$, ml = 0 , l = 1 , n = 4

اكتب الترتيب الالكتروني لهذ الذرة وما العدد الذري لها

المستوى الرئيسي الرابع n =4 المستوى الثانوي p l=1

يقع الالكترون في الاوربتال الذي فيه ml = 0 قيمة ml = 0

الإلكترون الثاني في الاورتيال ms = $-\frac{1}{2}$

اذا العدد الذري = 35 $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^2$ $3d^{10}$ $4p^5$

+1	0	-1
1↓	1↓	1

س35 / تمرين (1-14) اكتب الترتيب الالكتروني $_5B$ ثم اكتب اعداد الكم الاربعة لجميع الالكترونات فيها ؟

$_5B$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^1$

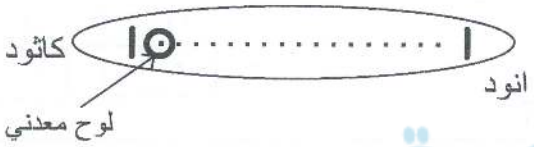
الالكترون	n	l	ml	ms
الاول	1	0	0	$+\frac{1}{2}$
الثاني	1	0	0	$-\frac{1}{2}$
الثالث	2	0	0	$+\frac{1}{2}$
الرابع	2	0	0	$-\frac{1}{2}$
الخامس	2	1	+1	$+\frac{1}{2}$

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

حلول أسئلة الفصل الأول

س1-1/ صف نموذج لانبوبة التفريغ الكهربائي مع الرسم واشرح اكتشاف الالكترون؟

ج/ أنبوبة التفريغ الكهربائي : أنبوبة زجاجية مفرغة من الهواء تحتوي على غاز الهيدروجين تحت ضغط منخفض ومزودة بحاجز كاشف مغطى بمادة كبريتيد الخارصين وقرب الكاثود لوح معدني به شق ضيق، وترتبط الأنبوبة بمصدر عال للتيار الكهربائي. عند إمرار التيار الكهربائي نلاحظ ظهور خط مضيء على الحاجز تفسر أن هناك أشعة كهربائية تنبثق من الكاثود يوقف اللوحُ المعدني اغلبَها ولكن الشق الضيق الموجود في اللوح يسمح بمرور قسم من هذه الأشعة، نلاحظ أن هذه الأشعة تتأثر بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي أي لها شحنة وإن نوع هذه الشحنة هو سالبة ولهذه الأشعة كتلة أيضاً سميت فيما بعد الدقائق المكونة للأشعة بالالكترونات.



س 1-2/ ماهي خواص أشعة القناة ؟

ج/

1. تنجذب نحو القطب السالب مما يؤكد أن لها شحنة موجبة.
2. لها كتلة وسرعة وكتلتها أثقل من كتلة الالكترون وتعتمد على نوع الغاز الموجود في أنبوبة التفريغ.
3. تتأثر بالمجالين الكهربائي والمغناطيسي.

موقع ملازمنا mlazemna.com

س1-3 / ماذا تعني الرموز(A , Z) ؟

ج/ Z يمثل قيمة العدد الذري للعنصر وهو لذلك يمثل عدد البروتونات في نواة الذرة.

A يمثل عدد الكتلة للعنصر ويساوي مجموع عدد البروتونات والنيوترونات في نواة العنصر.

س1-4 / اشرح ظاهرة التاثير الكهروضوئي وبين تفسير اينشتاين لهذه الظاهرة وماذا أضفى هذا التفسير؟

ج/ ظاهرة التأثير الكهروضوئي : هي ظاهرة انبعاث الالكترونات من على سطح فلز عندما يوجَّه اليه ضوء وتعتمد عملية الانبعاث على تردد الضوء المسلط وتبدأ عملية الانبعاث بتردد معين لكل فلز، أما اذا كان تردد الضوء المسلط أقل من هذا التردد المعين فلا يُحدث عملية الانبعاث ولكن اذا تجاوز ترددُ الاشعاع القيمةَ الدنيا للانبعاث لا تزداد عدد الالكترونات المنبعثة ولكن هنا تزداد الطاقة التي يحملها الالكترون المنبعث. أضفى تفسير انشتاين لهذه الظاهرة أن للضوء صفةً دقائقية الى جانب الصفة الموجية له.

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

س1-5/ ماذا يحدث للإلكترون عند اكتسابه طاقة؟

ج/ عند اكتساب الالكترون طاقة فانه يصبح مُثار فينتقل الى مستوى آخر من الطاقة. طاقة هذا المستوى تكون أعلى من طاقة المستوى الذي كان به.

س1-6/ ما أهمية تعرض أنبوبة التفريغ الكهربائي للمجالين المغناطيسي والكهربائي عند دراسة خواص الالكترونات والبروتونات؟

ج/ وذلك لمعرفة هل إن هذه الجسيمات مشحونة أم لا. وكذلك لمعرفة نوع الشحنة التي يحملها كل جسيم وذلك من خلال ملاحظة اتجاه انجذابها، فإذا انجذبت للقطب السالب تكون شحنتها موجبة أما اذا انجذبت للقطب الموجب فتكون شحنتها سالبة.

س1-7/ تكلم عن تجربة مليكان وما أهمية ماتوصل اليه؟

ج/ قام مليكان بدراسة سلوك قطيرات من الزيت مشحونة بشحنة سالبة عند وجودها بين قطبين كهربائيين، القطب الأعلى موجب يحاول جذب هذه القطيرات بعكس قوة جذب الأرض لها، وعند استقرار القطيرات في حالة السكون بين القطبين ومن معرفة نصف قطرها وكثافتها وشدة المجال الكهربائي تمكّن مليكان من حساب شحنة القطيرة فوجدها تساوي 1.6×10^{-19} كولوم أو إحدى مضاعفاتها البسيطة وبذلك نعتبر أن شحنة الالكترون تساوي 1.6×10^{-19} كولوم.

إن أهمية اكتشافه هذا هو لأنه من خلال معرفة شحنة الالكترون استطاع ايجاد كتلة الالكترون بالتعويض عنها في العلاقة التي وضعها ثومسن بين شحنة وكتلة الالكترون.

س1-8/ كيف أكتشف رذر فورد نواة الذرةوما العلاقة بين حجم الذرة ونواتها؟

ج/ عرّض رذر فورد شريحة رقيقة من المعدن الى دقائق ألفا فوجد أن 99% من دقائق ألفا قد نفذت من خلال شريحة المعدن على هيئة خط مستقيم كما هو متوقع ولكن بعضها قد انحرفت وقسم قليل انعكس على طول مسارها. إن الدقائق التي انحرفت أو انعكست جعلت رذر فورد يتساءل عن السبب حيث أن نموذج ثومسن لا يستطيع تفسير ذلك ونتيجة لذلك فسّر رذر فورد أن الشحنة الموجبة والكتلة في شريحة الفلز ممركزة في منطقة صغيرة جداً في الذرة سماها بالنواة. وقد أوضحت النتائج العملية أن العلاقة بين حجم الذرة ونواتها أن حجم الذرة أكبر من حجم النواة بنحو 100000 مرة.

س1-9/ بين الاختلاف بين :

أ- نموذج رذرفور وتومسون حول البناء الذري
ب- نموذج رذرفور وبور حول البناء الذري
ج- اشكال المستويات الرئيسية عند بور ونظرية الكم
د- طيف الانبعاث الخطي والمستمر

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

ج/

أ- نموذج ثومسن : الذرة عبارة عن كرة موجبة تحتوي على الالكترونات سالبة الشحنة. نموذج رذرفورد الذرة تحتوي على بروتونات موجودة في منطقة النواة لذا شحنة النواة موجبة وتدور الالكترونات حولها ضمن مدارات.

ب- نموذج رذر فورد : الالكترونات تتحرك في مدارات حول النواة بسرعة ثابتة وبمسار منحني وهذا يعني أن الالكترونات بتحركها هذا كدقيقة مشحونة سوف تفقد طاقة على صورة أشعة كهرومغناطيسية وهذا يؤدي الى تباطؤ سرعة الالكترون وبالتالي انهيار التصور حول البناء الذري هذا.

نموذج بور : الالكترونات تتحرك ضمن مدارات ذات حجم ثابت وطاقة ثابتة والالكترون لا يشع طاقة نتيجة لدورانه هذا، وانبعاث الطاقة لا يتم الا عند انتقال الالكترون من مدار أعلى طاقة الى أقل طاقة.

ج- المستويات الرئيسية عند بور مدارات ذات أنصاف أقطار محددة ويزداد نصف قطر المدار كلما ابتعد عن النواة ولكل مدار طاقة تقل طاقته كلما ابتعد عن النواة.

المستويات الرئيسية عند نظرية الكم أن المدار عبارة عن سلسلة من الأمواج ومحيط المدار يجب أن يساوي عدداً مضاعفاً بسيطاً لطول موجة الالكترون.

د- الطيف المستمر : مجموعة من الألوان تبدأ من اللون البنفسجي وتنتهي بالأحمر ولا توجد مناطق منفصلة بين لون وآخر.

الطيف الخطي : هو الطيف الناتج من انبعاث إشعاع ناتج من ذرات العنصر المتوهج ويتكون من عدد قليل من خطوط الضوء تفصلها مسافات معتمة كبيرة نسبياً.

س1- 10/ اشتق العلاقة الرياضية $\lambda = \frac{h}{p}$ استناداً الى معادلتي بلانك وانشتاين؟

ج/ ذكرنا أن الالكترون دقيقة ذات كتلة محددة وشحنة كهربائية سالبة وأن للضوء طبيعة المادة، إضافة الى طبيعته الموجية، اقترح دي برولي (De Broley) في عام 1924 احتمال وجود الطبيعة الثنائية في حالة الدقائق أيضاً وقد اعتمد في ذلك على ما وصل اليه آينشتاين وبلانك.

معادلة آينشتاين $E = mc^2$ ……. (1)

معادلة بلانك $E = hv$ ……. (2)

بما أن المعادلتين (1) و (2) متساويتان

$hv = mc^2$ …… (3)

وحيث أن $v = \frac{c}{\lambda}$ وبتعويضها في معادلة رقم (3)

$mc^2 = h\frac{c}{\lambda}$ …… (4)

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

وبحذف قيمة c واحدة من الطرفين في المعادلة السابقة تصبح المعادلة:

$$mc = \frac{h}{\lambda} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

وبترتيب المعادلة (5)

$$\lambda = \frac{h}{mc} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

وبما أن الزخم $mc = p$

تصبح المعادلة النهائية كالآتي :

$$\lambda = \frac{h}{p} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

س1-11/ مالفرق بين المستوى الثانوي والاوربتال وماعدد الاوربتالات في المستويات الرئيسية الاربعة الاولى؟

ج/ المستوى الثانوي : هو الذي يحدد شكل السحابة الالكترونية التي يحتمل وجود الالكترون فيها وهناك عدة مستويات ثانوية تحتوي على مجموعة مختلفة من الأوبيتالات .

الأوربيتال : هو الحيز الذي يُحتمل وجود الالكترون فيه وهذا الحيز يعتمد على الطاقة الكلية وعلى طاقته الكامنة واحداثيات موضعه (x, y, z).

المستوى الرئيسي الأول يحتوي على أوربيتال واحد.

المستوى الثاني يحتوي على أربعة أوربيتالات.

المستوى الثالث يحتوي على تسعة أوربيتالات.

المستوى الرابع يحتوي ستة عشر أوربيتال.

س1-12/ما المقصود بتردد الموجه؟ وماوحدات التردد ثم أذكر العلاقة الرياضية بين التردد والطول الموجي؟

ج/ تردد الموجة : عدد الأمواج المنتظمة والكاملة التي تتكرر في الثانية عندما يمر الإشعاع بنقطة محددة في الفضاء ويُعبَّر عنه بعدد الدورات في الثانية الواحدة c/s والتي يُصطلح على تسميتها بالهيرتز. والعلاقة بين الطول الموجي والتردد عكسيَة فاذا كان طول الموجة قصيراً كان ترددها عالياً كما أن العكس صحيح.

العلاقة بين التردد والطول الموجي $v = \frac{c}{\lambda}$.

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

س / 1-13 : اشرح تجربة أوسترون وبين اهميتها ؟

ج/ أُمررت حزمة من ذرات الفضة المتعادلة (الناتجة من تبخير الفضة) بين قطبين مغناطيسيين وقد وجد أن الحزمة تنفلق الى حزمتين منفصلتين أي أن نصف الذرات تنحرف في اتجاه معين وينحرف الباقي بالاتجاه المقابل، ولتفسير هذه المشاهدة يُعتبر أن كل الكترون يسلك سلوك مغناطيس دقيق ويمكن التفسير بأن هذه المغناطيسية تنتج من الدوران المغزلي للشحنة السالبة وذلك لأنه من المعروف أن الدوران المغزلي لأي شحنة يولّد مجالاً مغناطيسياً وأنه يوجد اتجاهان للدوران المغزلي متضادان لذا نتوقع أن يجذب كل الكترون الآخر ولكن الذي يبطل عمل هذا التجاذب بين الكتروني الأوربيتال الواحد هو تنافر شحنتيهما.

وبما أن حـركة دوران الالكترونين محصورة في اتجاهين فقط فـان هناك قيمتيـن لعدد الكم المغزلي m_s وهما 1/2+ و 1/2- .

إن أهمية تجربة أوتوسترون تتمثل في أنها استطاعت أن تفسر سبب عدم تنافر الالكترونات بالرغم من أن شحنتها متشابهة وكذلك تمكن من معرفة قيمة عدد الكم المغزلي m_s للالكترونين الموجودين في الأوربيتال فالذي يدور باتجاه عقرب الساعة قيمته 1/2+ والذي يدور عكس اتجاه عقرب الساعة قيمته 1/2- .

س1-14/ ماذا تفترض نظرية الكم ؟

ج/

أن الأجسام الساخنة تبعث طاقة بكميات صغيرة تدعى كمات أو الكم وتمثل الكيمة الأدنى من الطاقة التي يمكن أن يفقدها أو يكتسبها جسم معين ولا تتم عملية فقد الطاقة أو أكتسابها على نحو مستمر وأنما بشكل دفعات أو دفعات من الطاقة وكمية الطاقة الكلية التي فقدت أو أكتسبت هي مضاعف صحيح لهذا الكم من الطاقة ومقدار الكم يعتمد على تردد الإشعاع . ويمكن حسابها من العلاقة : الطاقة تساوي $E = h\nu$ حيث h يمثل ثابت بلانك

mlazemna.com

س/ 1-15 : علل الاتي :

أ- عدم تنافر الالكترونين الموجودين في نفس الاوربيتال .

ب – تعتبر تجربة مليكان مكملة لتجربة تومسون .

ج - يتسع الغلاف الثانوي S لألكترونين فقط . اما المستوى الثانوي P فيتسع لستة الكترونات فقط .

د – لا يمكن تعيين موقع وزخم الالكترون في الذرة بدقة عالية في آن واحد .

هـــ - امتلاء المستوى الثانوي 3P بالالكترونات بعد المستوى الثاني 3S .

و - جذب النواة على الالكترون الاقرب اليها أشد .

ج/

أ- يسلك الالكترون سلوك مغناطيس دقيق حيث ينتج من الدوران المغزلي للالكترون مجال مغناطيسي، ونظراً لأن الحركة المغزلية للالكترونين الموجودين في نفس الأوربيتال تكون متضادة لذلك ينشأ مجالان مغناطيسيان متعاكسان يحاول كل الكترون جذب الالكترون الآخر لكن الذي يُبطل عمل هذا التجاذب هو التنافر في شحنتي الالكترونين.

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

ب- استطاع ثومسن ايجاد نسبة الشحنة الى الكتلة بالنسبة للالكترون واستطاع مليكان قياس شحنة الالكترون، ومن خلال هاتين العلاقتين أمكن قياس كتلة الالكترون لذا نعتبر تجربة مليكان مكمِّلة لتجربة ثومسن.

ج- لأن المستوى الثانوي s يحتوي على أوربيتال واحد فقط بينما يحتوي المستوى الثاني p على ثلاثة أوربيتالات، وكما هو معلوم فان كل أوربيتال يتسع لالكترونين اثنين فقط لذلك فان الغلاف الثانوي s يتسع لالكترونين بينما يتسع الغلاف p لستة الكترونات.

د- لأننا اذا تمكنّا من قياس أحدهما بدقة زاد عدم اليقين في دقة قياس الآخر وذلك حسب مبدأ اللادقة الذي وضعه العالم هايزنبرغ.

ه- لأن المستوى الثانوي 3p طاقته أعلى من طاقة المستوى الثانوي 3s وان الالكترونات تفضل إشغال المستويات الأقل طاقة أولاً.

و- لأن طاقة الالكترونات في المستويات التي هي أقرب الى النواة تكون واطئة لذا تكون قوة الجذب عليه أشد من قبل النواة ولكن كلما ابتعد عن النواة زادت طاقته وبالتالي تضعف قوة جذب النواة إليه. لأن القوة الالكتروستاتيكية (بين الشحنات المختلفة) تتناسب عكسياً مع مربع البعد بين الشحنتين.

س 1-16/عرف اعداد الكم الاربعة $(n , \ell , m\ell , mS)$ وماذا نستفيد منها؟

ج/عدد الكم الرئيسي (n) : عدد الكم الذي يحدد مستويات الطاقة الالكترونية الرئيسية في الذرة وكلما زادت قيمته زادت طاقة المستوى ومعدل المسافة التي تفصله عن النواة وتحدد قيمته حجم المستوى و(n) يأخذ أعداداً موجبة صحيحة.

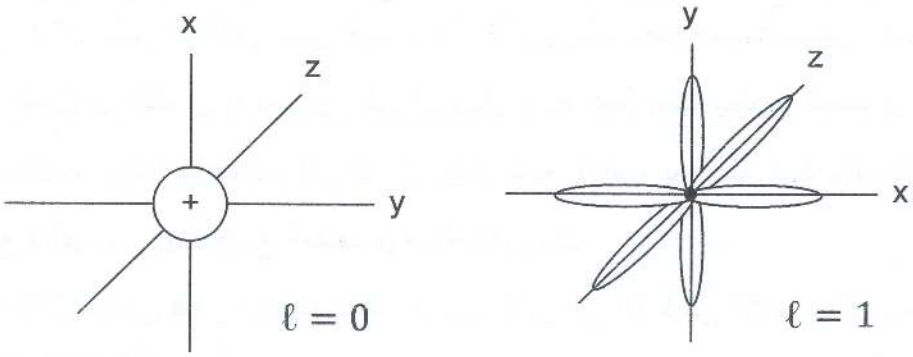
عدد الكم الثانوي (ℓ) : عدد الكم الذي يحدد شكل السحابة الالكترونية التي يحتمل وجود الالكترون فيها والناتجة من حركة الالكترون حول النواة .

عدد الكم المغناطيسي $(m\ell)$: عدد الكم الذي يشير الى اتجاه الأوربيتال حول النواة ويُستخدم لتفسير ظهور الخطوط الإضافية في طيف الذرة عندما توضع في مجال مغناطيسي.

عدد الكم المغزلي (ms) : عدد الكم الذي يحدد اتجاه الحركة المغزلية للالكترون حول نفسه ويأخذ الأعداد $(-\frac{1}{2} , +\frac{1}{2})$.

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س 1-17/ ارسم شكل الاوربيتال عندما تكون قيمة $\ell = 0$ وعندما تكون قيمة $\ell = 1$.



س 1-18 / ماذا نعني بكل مما يأتي أ- الفوتون ب- طول الموجة جـ - الصفة المزدوجة للالكترون

أ- الفوتون : جسيم الإشعاع الكهرومغناطيسي له طبيعة مزدوجة دقائقية وموجية، يحمل كماً من الطاقة تعتمد على تردد موجته.

ب- طول الموجة : المسافة التي تفصل بين قمتين موجيتين متعاقبتين ويرمز لها بالرمز λ ووحداتها الأساسية هي المتر وأجزاءه .

ج- الصفة المزدوجة للاكترون : للاكترون طبيعتان دقائقية تمثل كتلة الالكترون الواحد وطبيعة موجية المتمثلة بالطول الموجي المصاحب لحركته والممكن حسابه من العلاقة $\lambda = \frac{h}{p}$.

موقع ملازمنا mlazemna.com

س 1-19/ بماذا يستفاد من قاعدة هوند في عملية الترتيب الالكتروني ؟

تنص قاعدة هوند أنه لا يحدث ازدواج بين الكترونين في مستوى الطاقة الثانوي الا بعد أن تشغل أوربيتالاته فراداً لذا يستفاد منها في توزيع الالكترونات في الأوربيتالات واحداً بعد الآخر حتى اذا تم استكمال التوزيع للالكترونات بصورة مفردة نبدأ بعدها بعملية ازدواج الالكترونات في نفس الأوربيتال.

س 1-20/ بين :

أ – مبدأ هايزنبرغ .

ب – مبدأ الاستثناء لباولي .

ج – كيف يمكن للذرة ان تصدر فوتونا .

د – كيف استطاع شرودنكر من تفسير طيف الذرات التي لها عدد ذري أعلى من الهيدروجين .

(أ) مبدأ هايزنبرغ : ينص على أنه لا يمكن تحديد موضع جسيم وزخمه بدقة في الدقة ذاته فإذا أمكن قياس أحدهما بدقة زاد عدم اليقين في دقة قياس الآخر ويطلق على مبدأه بمبدأ عدم الدقة .

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

(ب) مبدأ الاستثناء لباولي : ينص هذا المبدأ على أنه لا يمكن لألكترونين في الذرة نفسها يكون لهما نفس القيم لكل أعداد الكم الأربعة .

(ج) الذرة في الحالة الأعتيادية تكون في أدنى مستوى من الطاقة (المستوى المستقر) وعند أثارتها بشيء من الطاقة فأن أحد الألكترونات التكافؤ سوف يثار وتصبح الذرة مثارة (غير مستقرة) ، وعند عودة الألكترون من حالة الاستثارة الى المستوى المستقر تفقد الذرة ما أكتسبته من طاقة في شكل أشعة كهرومغناطيسية (فوتون) وتكون طاقة الفوتون مساوية للفرق بين مستويين الطاقة اللذين أنتقل الألكترون بينهما .

(د) توصل شرودنكر من تفسير طيف الذرات التي لها إعداد ذرية أعلى من الهيدروجين أنه بدل أن نفكر بأن الألكترون يتحرك دائرياً في مدار ثابت فأن الألكترون يسلك سلوكاً موجياً وأنه يتحرك ضمن الحدود الموجية للمدار لذا هناك أكثر من دالة تحدد موقعه أو حركته ولكل دالة طاقة خاصة بها .

س 1-21 / ما قيم اعداد الكم الرئيسية والثانوية والمغناطيسية ي المستويات الرئيسية الاتية :

الثالث والرابع ؟

ج /

N	ℓ		mℓ
3	0	3s	0
3	1	3p	+1, 0, -1
3	2	3d	+2, +1, 0, -1, -2
4	0	4s	0
4	1	4p	+1, 0, -1
4	2	4d	+2, +1, 0, -1, -2
4	3	4f	+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3

س1-22/ اذا علمت ان قيم اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير لكل من الذرات (أ و ب و جـ) على التوالي:

(أ) $ms = -\frac{1}{2}$ $m_l = +1$ $l = 2$ $n = 4$

(ب) $ms = +\frac{1}{2}$ $m_l = 0$ $l = 0$ $n = 2$

(جـ) $ms = -\frac{1}{2}$ $m_l = -1$ $l = 1$ $n = 3$

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

أ-

$4d^7$

+2	+1	0	-1	-2
↑↓	↑↓	↑	↑	↑

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^7$

العدد الذري للعنصر 45

ب-

$2s^1$

↑

$1s^2\ 2s^1$

العدد الذري للعنصر 3

ج-

$3p^6$

↑↓	↑↓	↑↓

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

العدد الذري للعنصر 18

س 1-23/ اذكر عنصرين ينتهي توزيعهما الالكتروني الاخير بالمستويات : $S^2\ d^6$

ج/ العنصرين الذين ينتهي توزيعهما الالكتروني الاخير بالمستوى $S^2\ d^6$:

عنصر عدده الذري 26 $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$

عنصر عدده الذري 44 $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^6$

س1-24 / اكتب الترتيب الالكتروني للايونات الاتية : $_{29}Cu^{+2}$ $_{29}Cu^{+1}$

ج / التركيب الالكتروني للايون $_{29}Cu^{+1}$ ⇐ 28 لانه فقد الكترون

$_{29}Cu^{+1}$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}$

$_{29}Cu^{+2}$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^9$

س1-25/ اكتب الترتيب الالكتروني للذرات والايونات التالية :

$_{50}Sn$, $_{37}Rb$, $_{16}S$, $_{34}Se$, $_{79}Au$

ج / التركيب الالكتروني للذرات والايونات

$_{50}Sn$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^2$

$_{37}Rb$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^1$

$_{16}S$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

$_{34}Se$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^4$

$_{79}Au$ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^9$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س1-26 / قارن بين اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير لكل من ذرات العناصر الاتية :

$_{38}Sk$, $_{21}Sc$, $_{20}Ca$

ج/ عندما تقارن بين اعداد الكم الاربعة للالكترون الاخير للعناصر

$_{20}Ca$ / $1S^2$ $2S^2$ $2p^6$ $3S^2$ $3p^6$ $4S^2$

n	l	ml	Ms
4	0	0	$-\frac{1}{2}$

2+	1+	0	-1	-2
1				

$_{21}Sc$ / $1S^2$ $2S^2$ $2p^6$ $3S^2$ $3p^6$ $4S^2$ $3d^1$

n	l	ml	ms
3	2	+2	$+\frac{1}{2}$

$_{38}Sr$ / $1S^2$ $2S^2$ $2p^6$ $3S^2$ $3p^6$ $4S^2$ $3d^{10}$ $4p^6$ $5S^2$

0
11

n	l	ml	ms
5	0	0	$-\frac{1}{2}$

sr	sc	ca	
5	3	4	n
0	2	0	l
0	+2	0	ml
$-\frac{1}{2}$	$+\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	ms

mlazemna.com
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س1-27/ اكتب الترتيب الالكتروني لذرة $_9F$ ثم اكتب اعداد الكم لجميع الالكترونات فيها وبين المبدأ الذي يتوافق من خلال ملاحظاتك لقيم اعداد للكم للالكترونات ؟

ج / ان الترتيب الالكتروني لذرة ($_9F$)

$_9F$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^5$ واعداد الكم لجميع الالكترونات فيها

الالكترون	n	l	ml	ms
الاول	1	0	0	$+\frac{1}{2}$
الثاني	1	0	0	$-\frac{1}{2}$
الثالث	2	0	0	$+\frac{1}{2}$
الرابع	2	0	0	$-\frac{1}{2}$
الخامس	2	1	+1	$+\frac{1}{2}$
السادس	2	1	0	$+\frac{1}{2}$
السابع	2	1	-1	$+\frac{1}{2}$
الثامن	2	1	+1	$-\frac{1}{2}$
التاسع	2	1	0	$-\frac{1}{2}$

ملاحظة : ان المبدأ الذي ينطبق عليه حل السؤال هو مبدأ الاستثناء لباولي ، حيث لا يوجد لالكترونين في ذرة الفلور اعداد الكم الاربعة لهما متطابقة او متشابهة .

س1-28/عين قيم اعداد الكم الاربعة للالكترونات الموجود في المستوى الرئيسي الاخير لكل من الذرات الاتية: $_4Be$ ، $_{15}P$ ؟

ج/ أعداد الكم الأربعة للذرات الآتية :

$_{15}P$ / $1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3S^2\ 3p^3$

الالكترون	n	l	ml	ms
الحادي عشر	3	0	0	$+\frac{1}{2}$
الثاني عشر	3	0	0	$-\frac{1}{2}$
الثالث عشر	3	1	+1	$+\frac{1}{2}$
الرابع عشر	3	1	0	$+\frac{1}{2}$
الخامس عشر	3	1	-1	$+\frac{1}{2}$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$_{4}Be$ / $1S^2\ 2S^2$

الالكترون	n	l	ml	ms
الثالث	2	0	0	$+\frac{1}{2}$
الرابع	2	0	0	$-\frac{1}{2}$

س1-29/ عين قيم اعداد لكم الاربعة للالكترون الاخير فقط لكل من الذرات الاتية :

$_{19}K$, $_{35}Br$, $_{78}Pt$

ج / إعداد الكم الأربعة للذرات الآتية :

$_{19}K$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^1$

n	l	ml	ms
4	0	0	$+\frac{1}{2}$

1+	0	-1
↿⇂	↿⇂	1

$_{35}Br$ / $1S^2\ 2S^2\ 2p^6\ 3S^2\ 3p^6\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4p^5$

n	l	ml	ms
4	1	0	$-\frac{1}{2}$

+2	+1	0	-1	-2
↿⇂	↿⇂	↿⇂	1	1

$_{78}Pt$ / $_{54}[Xe]\ 4f^{14}\ 6S^2\ 5d^8$

n	l	ml	ms
5	2	0	$-\frac{1}{2}$

س1-30 / اختر الاجابة الصحيحة:

(1) (أ) اسفل

(2) (ج) 9.1×10^{-31}

(3) (ج) جيمس شادويك

(4) (ب) عكسياً

(5) (ج) تزداد الطاقة التي يحملها الالكترون .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

(6) (ب) الثانوي .

(7) (ج) 100000 مرة .

(8) (ب) قيمتين محددة لعدد الكم الثانوي=صفر و1

(9) (ب) مبدأ الاستثناء لباولي .

(10) (ج) ان يكون هناك اكثر من ذرة عنصر بالإضافة الى Ne_{10} وهي العناصر التي فقدت او اكتسب الكترونات ليصبح ترتيبها مثل ذرة عنصر Ne_{10} .

(11) (أ)

(12) (ج) 14

(13) (ب) 10

(14) (ب) عدد الكم المغناطيسي

(15) (ج) عدد الكم المغزلي .

(16) (ج) عدد الكم المغناطيسي والمغزلي .

(17) (أ) مدارات ذات حجم ثابت وطاقة ثابتة .

(18) (ب) أشعة القناة .

(19) (ج) لا يوجد أختلاف في عدد الكتلة لجميع ذرات العنصر الواحد .

(20) (ب) أن الأجسام الساخنة تطلق الطاقة الكهرومغناطيسية على شكل كميات صغيرة محددة .

(21) (ب) عندما يصبح مستوى الطاقة في الذرة أعلى من المستوى المستقر .

(22) (ب) عدد الكم المغناطيسي .

(23) (أ) المستويات الثانوية .

(24) (ج) لا يبعث طاقة .

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

الفصل الثاني

قوى الترابط والأشكال الهندسية للجزيئات

س1/ ما المقصود بالعناصر النبيلة ؟

ج/ هي عناصر خاملة كيميائيا مستقرة ، لان الغلاف الخارجي لها مشبع بالالكترونات وتشمل هليوم He ، نيون Ne ، آركون Ar ، كربتون Kr ، الزينون Xe .

س2 / ما التفاعل الكيميائي ، وما أهميته ؟

ج/ هو تفاعل يحصل بين ذرات عنصرين لتكوين جزيئة مركب جديد يمتلك صفات كيميائية وفيزيائية تختلف تماما عن صفات العناصر .

وللتفاعل الكيميائي أهمية من ناحية :

1- يحدث التفاعل في الاوربتالات الخارجية ، ولا تدخل نوى الذرات والاغلفة الالكترونية الداخلية كطرف في التفاعل الكيميائي .

2- يقتصر التفاعل الكيميائي على مشاركة الكترونات التكافؤ ، اي الاوربتالات الخارجية .

3- تعتمد قوة وضعف الأواصر الكيميائية على الكهروسلبية للعناصر والتي تعني (قدرة الذرة الموجودة في الجزيئة على اجتذاب الكترونات الآصرة نحوها ، وتزداد بزيادة العدد الذري في الدورة الواحدة وتقل في الزمرة الواحدة) .

4- كسر الآصرة يحتاج الى طاقة مساوية للطاقة التي انبعثت عند تكوينها .

5- الترتيب الالكتروني للأوربيتالات الذرية الخارجية عندما تتحد يكون مستقرا .

س3 / ماهو رمز لويس ؟ إعط مثالا لذلك .

ج/ رمز العنصر محاطا بعدد من الالكترونات في مستوى الطاقة الاخير .

مثال : اكتب رمز لويس للذرات :

$_{17}Cl$, $_{12}Mg$

$_{12}Mg$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $\underline{3S^2}$. Mg .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$_{17}Cl$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2\ 3P^5$: Cl .

س4/ تمرين 2-1 / اكتب رمز لويس للذرات :

$_{16}S$, $_{11}Na$, $_{10}Ne$

$_{16}S$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3p^4$. S .

$_{11}Na$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^1$. Na

10Ne $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$: Ne :

س٥/ ما المقصود بقاعدة الثمانية ؟

ج / تكون الذرة مستقرة ، حيث تحاط بثمانية الكترونات ، وهذه القاعدة ليست عامة في جميع الحالات ، اذن ان هناك العديد من الذرات لا تتفق مع هذه القاعدة .

س6 / تمرين 2-2 / اي من هذه الجزيئات تنطبق على ذرته المركزية قاعدة الثمانية :

BeF_2 , CH_4 علما ان العدد الذري $_6C$, $_1H$, $_9F$, $_4Be$ ؟

$_6C$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^4$. C .

$_1H$ $1S^1$. H

ذرة الكاربون المركزية تنطبق عليها قاعدة الثمانية

H : C : H
H

$_4Be$ $1S^2$ $2S^2$. Be .

$_9F$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^5$: F .

الذرة المركزية Be لا تنطبق عليها قاعدة الثمانية .

س7 / هل تنطبق قاعدة الثمانية على : NH_3 , H_2O , BF_3 , PCl_5

N = 7 , O = 8 , B = 5 , F = 9 , P = 15 , Cl = 17

$_7N$: $1S^2$ $2S^2$ $2P^3$. N . H : N : H
H

$_1H$ $1S^2$. H

تنطبق عليه القاعدة

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

$_{8}O$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^4$:O:

$_{1}H$ $1S^2$ .H

H : O : H

تنطبق عليها القاعدة

$_{5}B$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^1$ .B.

$_{9}F$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^5$:F.

: F : B : F :

F

لا تنطبق عليها قاعدة الثمانية

$_{15}P$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^3$: P .

$_{17}Cl$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^5$: Cl :

أحيطت الذرة بعشرة الكترونات وليس ثمان ، وعليه لا تنطبق عليها القاعدة

Cl

Cl : P :Cl

Cl Cl

س: ما الآصرة الكيميائية ؟

الآصرة الكيميائية هي ظاهرة تواجد الذرات متماسكة معا في جزيئة او بلورة.

ويعتمد نوع الآصرة الكيميائية وقوتها على الترتيب الالكتروني للذرات المكونة للآصرة.

س: عدد فقط انواع الاواصر.

1- الآصرة الآيونية 2- الآصرة التساهمية 3- الآصرة التناسقية

4- الآصرة الفلزية 5- الآصرة الهيدروجينية

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س: ما الآصرة الايونية ؟ وما شروط تكوينها؟

الآصرة الايونية : هي الاصرة التي تربط بين عنصر فلز وعنصر لا فلز من حيث اكتساب او فقدان الكترونات فالعنصر الفلزي له كهروسلبية واطئة والعنصر اللافلزي له كهروسلبية عالية .

وبذلك ينتقل الكترون التكافؤ انتقال كامل من ذرة الفلز الى ذرة اللافلز كما في :

$CaCl_2$ / KF / $MgCl_2$ / KCl / NaCl

$.Na + :\ddot{\underset{..}{Cl}}: \longrightarrow Na^+ \rightarrow\leftarrow Cl^-$

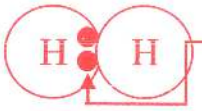
ذرة فلز ذرة لا فلز آصرة أيونية

شروط تكوينها :

١. تكون على شكل شبكية بلورية .
٢. لها درجات أنصهار وغليان عالية جداً للتغلب على الأواصر وتكسير الشكل البلوري .
٣. ليس لها القدرة على التوصيل الكهربائي .
٤. تذوب في المذيبات القطبية في الماء ولا تذوب بالمذيبات العضوية كالبنزين أو الايثر .

س: ما الآصرة التساهمية؟

ج/ هي الآصرة التي تكونت نتيجة مشاركة ذرتين احدهما له كهروسلبية عالية والاخرى كهروسلبية واطئة بحيث يكون الفرق في الكهروسلبية اقل من (1.7) ، وتحدث دائما الآصرة التساهمية بين اللافلزات .

H_2 $.H + .H \rightarrow$ 

آصرة تساهميه

س: ما انواع الآصرة التساهمية؟

1- الآصرة التساهمية النقية . 2- الآصرة التساهمية القطبية .

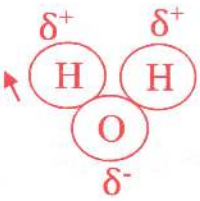
س: وضح معنى الآصرة التساهمية النقية والقطبية؟

ج/ الآصرة التساهمية النقية/ هي الآصرة التي تنشأ بين ذرتي عنصر لا فلزي بحيث تكون متشابهة في الكهروسلبية ويكون الكهروسلبية يساوي صفر كما في N_2 و Cl_2 و O_2 و F_2 .

اما الآصرة التساهمية القطبية/ فهي الآصرة التي تنشأ بين ذرتي عنصرين متقاربين في الكهروسلبية ويكون الفرق في احدهما اكبر من صفر واقل من 1.7 بالمشاركة بمزدوج واحد كما في جزيئة :

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

H_2O , NH_3 , HCl , HF , $AlCl_3$, HBr



بحيث يكون في احد الذرات δ^{+} دلتا والذرة الاخرى δ^{-} دلتا

تمرين 2-3 / استخدام رمز لويس للذرات F ، O ، N لتوضيح تكون الاواصر التساهمية المنفردة والمزدوجة والثلاثية ؟

$:\ddot{\underset{..}{F}}-\ddot{\underset{..}{F}}:$ ، $:\ddot{O}=\ddot{O}:$ ، $:N\equiv N:$

س: ما مميزات المركبات التي تمتلك اواصر تساهمية ؟

١. درجة أنصهارها منخفضة لأنها لها قوة تجاذب صغيرة.
٢. ليس لها القدرة على التوصيل الكهربائي
٣. لا تذوب في المذيبات القطبية كالماء ولكنها تذوب في المذيبات العضوية كالأيثر والبنزين .

س: متى تتكون الآصرة التناسقية؟

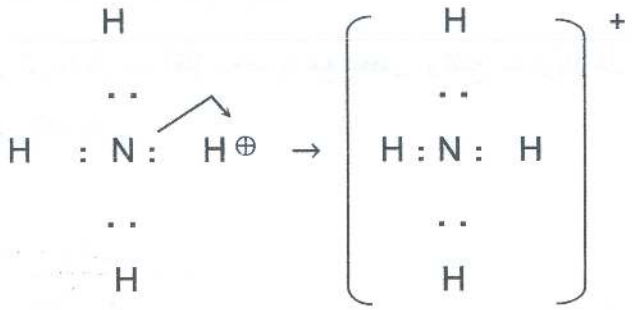
ج/ ان الآصرة التناسقية تتكون من خلال زوج من الالكترونات يشارك مع ذرة اخرى له القدرة على استقبال زوج الكتروني لتكوين الآصرة التناسقية .

فالذرة المانحة للالكترونات هي قاعدة لويس لها زوج من الالكترونات والذرة المستقبلة للالكترونات هي حامض لويس لها اوربتال فارغ .

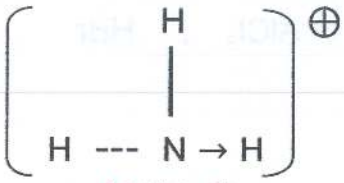
مثال 2-2 : ما نوع الآصرة في ايون الامونيوم NH_4^{1+} .

$_7N$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^3$

$_1H$ / $1S^1$



mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا



الآصرة التناسقية

لذرة النتروجين زوج الكتروني غير مشارك به .

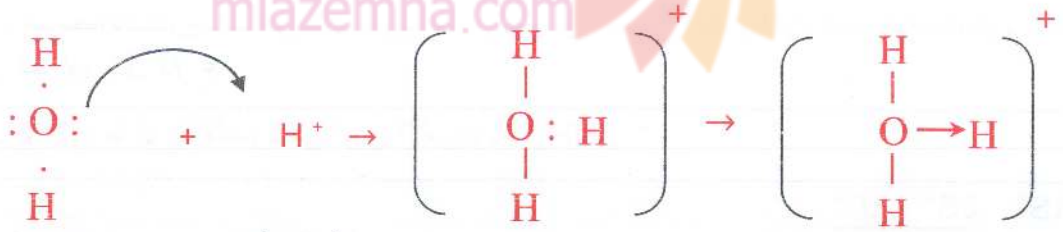
وذرة H لها اوربتال فارغ لانها $^{+}1$ فاقدة الكترون.

تمرين 2-4/ مثل آيوني BF_4^- ، H_3O^+ بأستخدام ترتيب لويس وفسرّ تكوين الآصرة التناسقية فيهما؟

الاعداد الذريه $_9F$, $_5B$, $_8O$, $_1H$

قاعدة لويس حامض لويس

يتكون آيون H_3O من ارتباط H_2O بآيون H^+



قاعدة لويس حامض لويس

س/ ما الآصرة الفلزية وما العوامل التي تواثر في قوتها ؟

ج/ الآصرة الفلزية هي القوة التي تربط ذرات الفلز بعضها مع بعض وتنتج مشاركة كل ذرة فلزيه بالكترونات تكافئها واليها ترجع الخواص الفلزية .

وتتأثر قوة هذه الأصرة بعدة عوامل :

1- كثافة الشحنه والتي = $\frac{\text{شحنه الآيون}}{\text{حجم الآيون}}$

2- عدد الكترونات حزمة التكافؤ في ذرات الفلز اي عدد الالكترونات المفقودة

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ علل:

1- الفلزات تكون موصلة الكهربائية والحرارية ؟

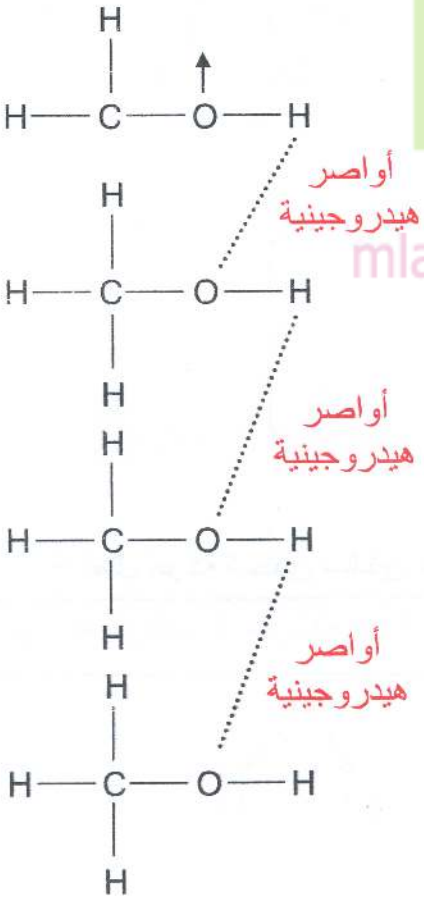
2- اغلب الفلزات تميل لتكوين اواصر فلزية ؟

ج/ 1- لسهولة حركة وانتقال الالكترونات الحرة بين ذرات الفلز .

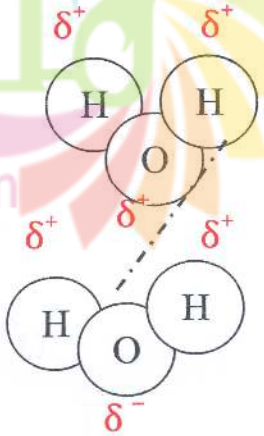
2- وذلك للوصول الى الترتيب الالكتروني في الغاز النبيل ومن السهولة أن تفقد ذرات الفلز مثل Na، k الكترونات تكافؤها لتصبح آيونات موجبه لانه كهروسلبيتها منخفضه.

س: ماذا يقصد بالآصرة الهيدروجينية؟ وضح ذلك بمثال ثم ارسم الاواصر الهيدروجينية بين جزيئات الميثانول CH_3OH ؟

ج/ الآصرة الهيدروجينية هي قوة ربط تنشأ بين ذرة هيدروجين التي تمثل الطرف الموجب وذرة اخرى كما في ذرة الاوكسجين او ذرة الفلور او ذرة النتروجين او ذرة الكلور التي تمثل الطرف السالب الذي يحمل كهروسلبية عالية. وبذلك تكون الآصرة الهيدروجينية ضعيفة بين الجزيئات :



جزئية الماء



mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

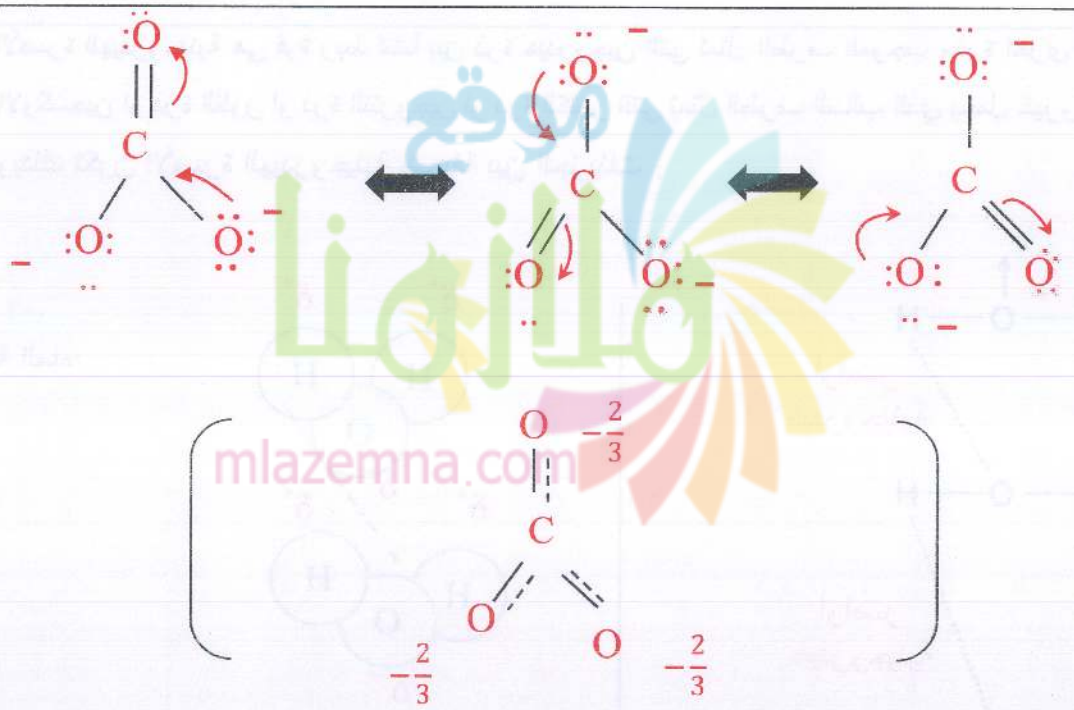
س/ لماذا يطفو الثلج فوق الماء؟ وهل تؤثر الآصرة الهيدروجينه على الخواص الفزيائيه للماء ؟

ج/ بسبب وجود الآصرة الهيدروجينية التي تربط ذرة الهيدروجين في جزيئة الماء مع ذرة اوكسجين في جزيئة ماء اخرى ويسبب ذلك الى زيادة في درجة الغليان والانصهار للماء او تمدد حجم الماء عند الانجماد.

س/ ما هو الرنين ؟ وماهو الفائده منه ؟

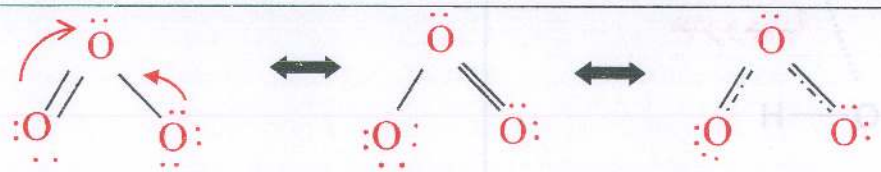
ج/ يسمى الرنين (الريزونانس) وهو ظاهره عدم تمركز الالكترونات حول قوى ذرات محددة في الجزيئه آوالآيون ولها فائده انها تعطي استقرأرا اكثر للجزيئه والتركيب الرنيني مهجن وبدلاً من وجود آصرة ثنائيه واخرى احاديه تكون الاصرتان متساويتان في حالة وسط بين الاحاديه والآصرة الثنائيه.

س/ ارسم الصيغ الرنينية لـ Co_3^{-2}



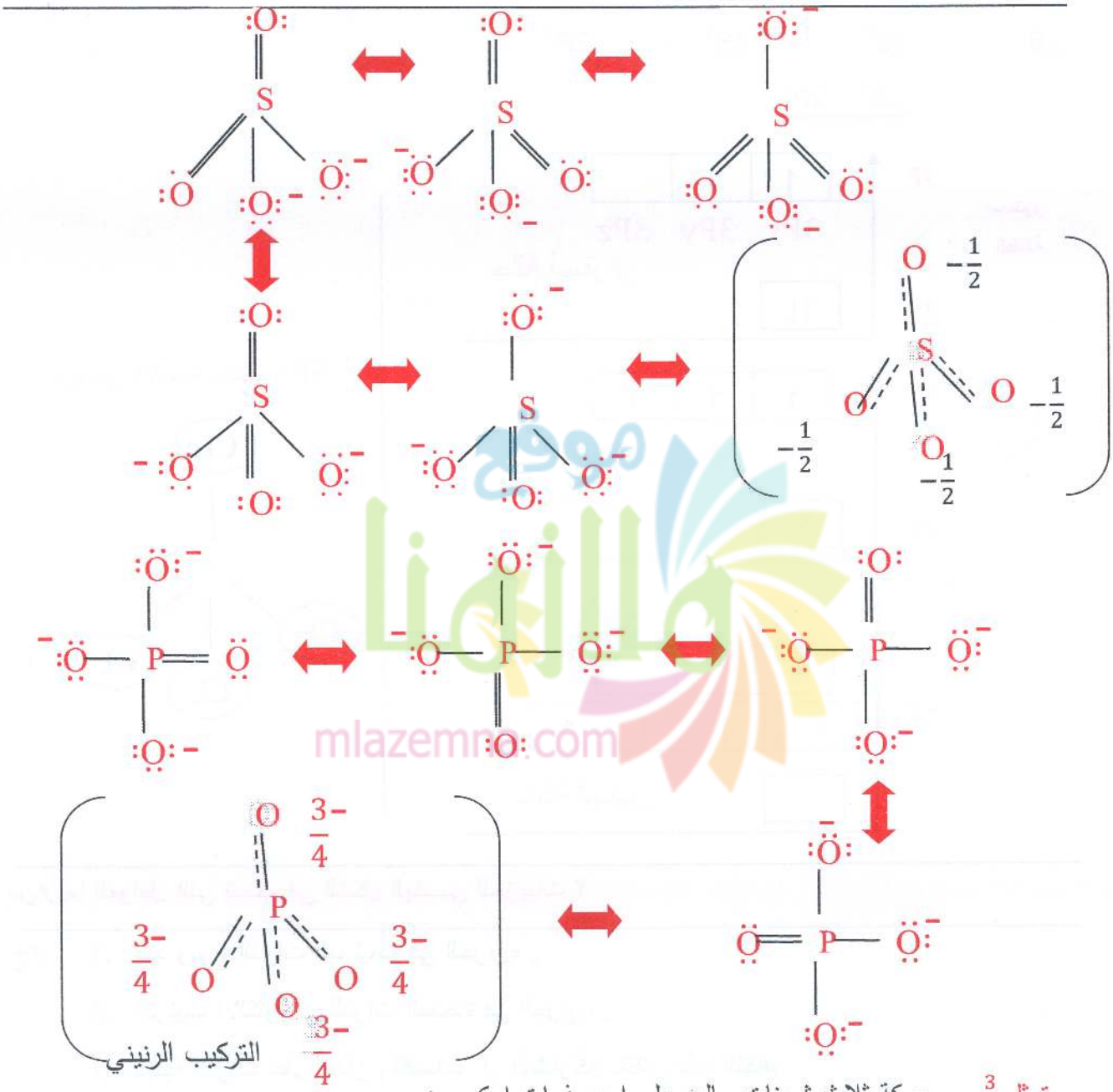
$\frac{2}{3}$ تمثل حركة شحنتين سالبتين على ثلاث ذرات اوكسجين

س/ ما التركيب الرنيني للاوزون؟



mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

س/ تمرين 2-5 / ارسم الاشكال الرنينية لآيون الكبريتات SO_4^{-2} وآيون الفوسفات PO_4^{-3}



تمثل $-\frac{3}{4}$ حركة ثلاث شحنات سالبه على اربع ذرات اوكسجين

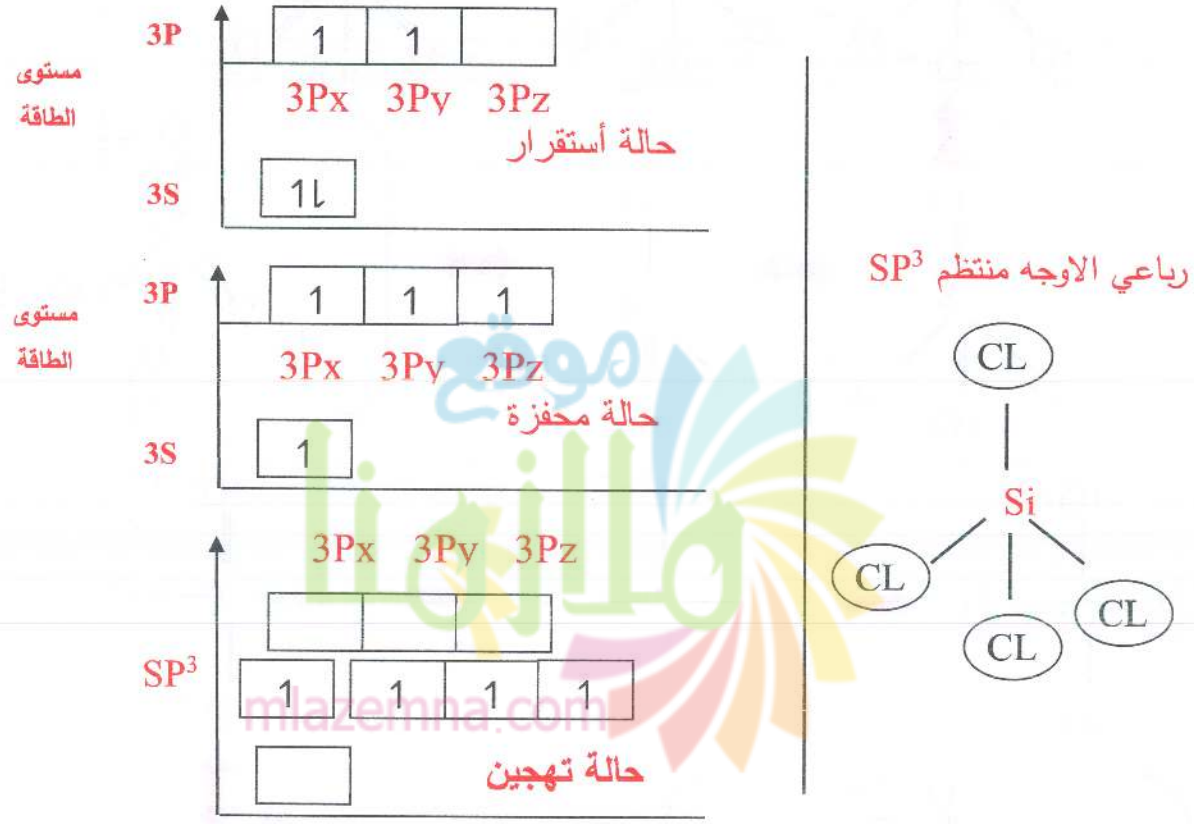
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ تمرين 2-6 / وضحّ كيفية حصول التهجين في جزيء $SiCl_4$ وفق الخطوات الأربع التي اتبعناها في عملية التهجين (الاعداد الذرية Si=14 , Cl=17)

ج/

$_{14}Si$ $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$

$3S^2$ $3P^2$



س/ ما العوامل التي تتحكم في الشكل الهندسي للجزيئات ؟

ج/ 1. عدد ونوع الذرات المرتبطه في الجزيء .

2. الترتيب الالكتروني للذرات المتحدة في الجزيء .

3. قابلية الذرات على فقدان وأكتساب أو المشاركه بالكترونات التكافؤ

4. وجود أو عدم وجود أغلفة ثانوية خارجية فارغة في الذرة.

س/ عدد فقط النظريات التي تفسر تكوين الأصرة وأشكال الجزيئات ؟

ج/ 1- نظرية تنافر أزواج ألكترونات غلاف التكافؤ .

2- نظرية أصرة التكافؤ .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ على ماذا تعتمد نظرية تنافر أزواج ألكترونات غلاف التكافؤ .

ج/ 1- ترتيب الذرات حول الذرة المركزية .

2- التنافر الحاصل بين الزوج الألكتروني المشارك أو غير المشارك .

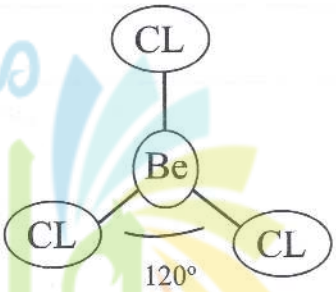
3- التنافر يكّون أكبر تجاذب بين الذرات مما يجعلها أكثر أستقراراً وأقل طاقة .

س/ ما الشكل الهندسي للجزيئات الآتية :

BeF_2 →

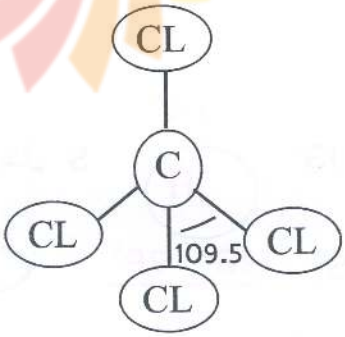
يكون زاوية قدرها 180° لأن الذرات تكون على أستقامة واحدة .

BCl_3 →



لانه بشكل مثلث متساوي تكون الزاوية 120

CCl_4 →



يكون زاوية قدرّها 109.5 لأنه الشكل رباعي الأوجه منتظم .

H_2O →

يكون زاوية قدرها 104.5° لأنه الشكل رأسي ضلعي منحني غير منتظم .

mlazemna.com
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$NH_3 \rightarrow$ H : N : H (N عليه زوج واحد من الالكترونات، H : H)

يكون زاوية قدرها 107.3° الشكل هرم ثلاثي القاعدة .

س: ما مساوئ نظرية تنافر ازواج الكترونات غلاف التكافؤ ؟

ج/ لم توضح وتفسر كيفية توزيع الكترونات الآصرة بين اغلفة التكافؤ للذرتين المكونتين للآصرة.

س: على ماذا تعتمد نظرية آصرة التكافؤ؟

ج/ تعتمد النظرية على تحرك الالكترونات حول النواتين وتزداد الكثافة الالكترونية في منطقة التداخل بين الذرتين مما يؤدي الى اقتراب النواتين من بعضهما وانخفاض طاقتيهما وزيادة الجاذبية نحو منطقة تداخل الاوربتالات لتكوين الآصرة التساهمية.

س: وضح بامثلة على طبيعة اصرة التكافؤ؟

---

١. التداخل الاوربتالي لذرتي هيدروجين في جزيئة هيدروجين

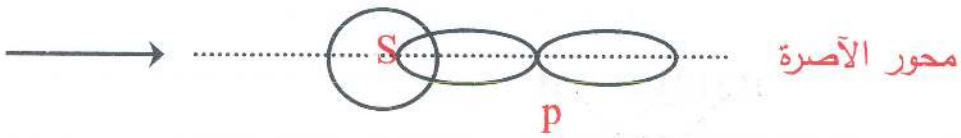
$_1H$ / $1S^1$

٢. تداخل اوربتالي لجزيئة فلوريد الهيدروجين HF

$_1H$ / $1S^1$ — $1S^1$ — H — اوربتال S

$_9F$ / $1S^2$ $\underline{2S^2 \quad 2P^5}$

أوربيتال p

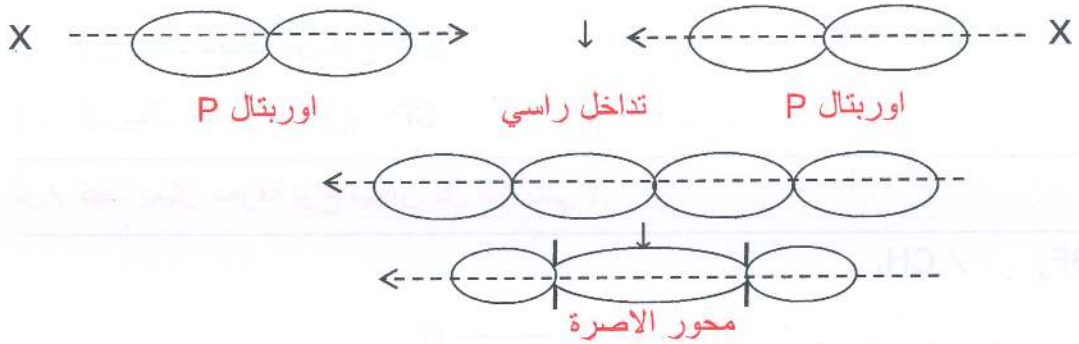


٣. تداخل اوربتالي لجزيئة Cl_2

$_{17}Cl$ / $1S^2 \quad 2S^2 \quad 2P^6 \quad \underline{3S^2 \quad 3P^5}$

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

ستوزع الكثافة الالكترونية بين ثواني الذرتين على طول محور الآصرة سكما بحيث يحصل تداخل بالاوربتال الذري $3P^3$



تداخل اوربتال P مع اوربتال P على نفس محور X

أما تداخل أوربيتال P مع أوربيتال P على المحاور الجانبية سيكون تداخل اوربتال P مع اوربتال P لذرة اخرى تداخل جانبي وبشكل عمودي فستتوزع السحابة الالكترونية فوق محور الاصرة مكون اصرة تساهمية من نوع باي π كما في جزيئة الاوكسجين وفي حالة تداخل جانبي بشكل افقي فالسحابة الالكترونية تتوزع يمين ويسار محور الاصرة مكون اصرة تساهمية من نوع باي π .

س: ما المقصود بالتهجين الاوربتالي والاوربتالات المهجنة ؟

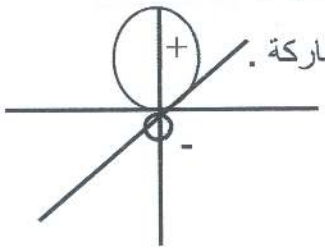
ج/ التهجين الاوربتالي : هو التداخل بين اوربتالات الذرة الواحدة المتقاربة مع بعضها في الطاقة لانتاج عدد من الاوربتالات الذرية المهجنة .

الاوربتال المهجن : هي الاوربتالات الناتجة من التهجين الاوربتالي لتداخل الاوربتالات الذرية لانتاج الاوربتال المهجن متشابهة بالشكل والحجم ومكافئة بالطاقة وأكثر استقراراً .

س: ما الملاحظات المتعلقة بالتهجين ونواتجها ؟

---

١. عملية التهجين تحدد بعد أثارة الألكترونات .
٢. يتم التهجين بين الأوربيتال الذري .
٣. يختلف الشكل الهندسي للأوربيتال الذري المهجن عن الأوربيتال المشارك قبل التهجين .
٤. يشتق أسم الأوربيتال المهجن من الأسماء وعدد الأوربيتالات النقية الداخلية .
٥. عدد الأوربيتالات الذرية المهجنة مساوي لعدد الأوربيتالات الذرية المشاركة .
٦. طاقة الأوربيتالات الذرية المهجنة المتكونة متكافئة أو متساوية .
٧. قابلية الأوربيتالات المهجنة على التداخل مع الأوربيتالات الذرية .



اورتيال مهجن

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

س: ما أنواع الأوربتالات المهجنة ؟

1- اوربتالات مهجنة من نوع SP^3

2- اوربتالات مهجنة من نوع SP^2

3- أوربيتال مهجن من نوع SP

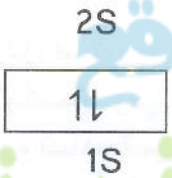
س/ كيف يمكن معرفة نوع تهجين كل مما يأتي ؟

BeH_2 / BF_3 / CH_4

BeH_2

H —— Be —— H

$_4Be$ / $1S^2$ $2S^2$

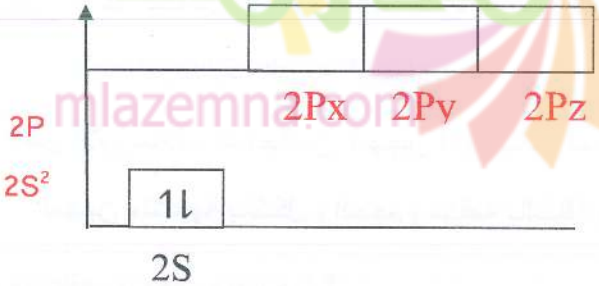


Be

$_1H$ / $1S^1$

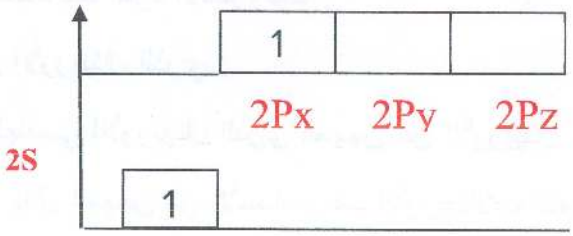
H

(1) مستوى الطاقة



حالة مستقرة

(2) مستوى الطاقة

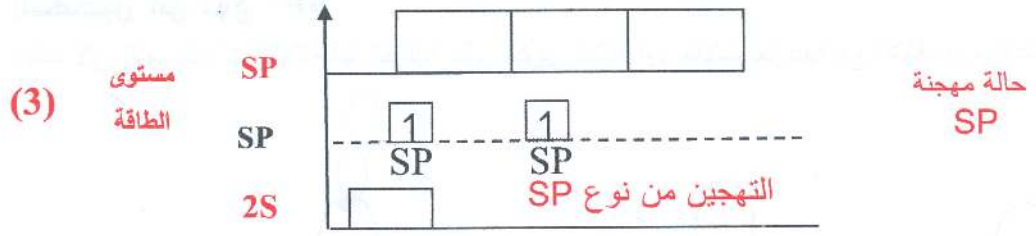


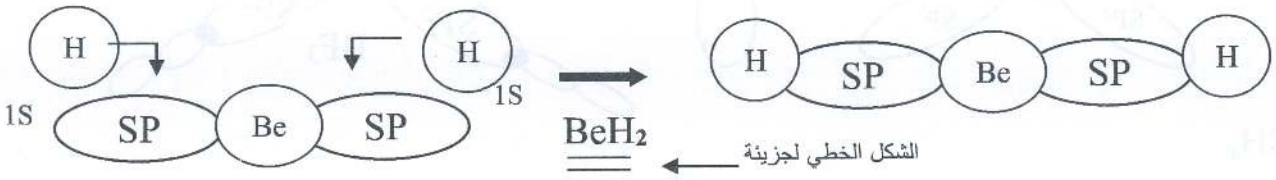
حالة محفزة

يرتقي احد الالكترونين من اوربتال 2S الى 2PX

سيرتقي أحد الألكترونين من أوربيتال 2S الى 2PX

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا



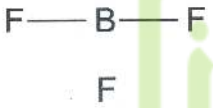


تداخل لتكوين اوربتال ذرتين مهجنة من نوع SP بطاقة مكافئة اقل من طاقة اوربتال الذرتين 2Py و 2Px

(حالة مهجنة)

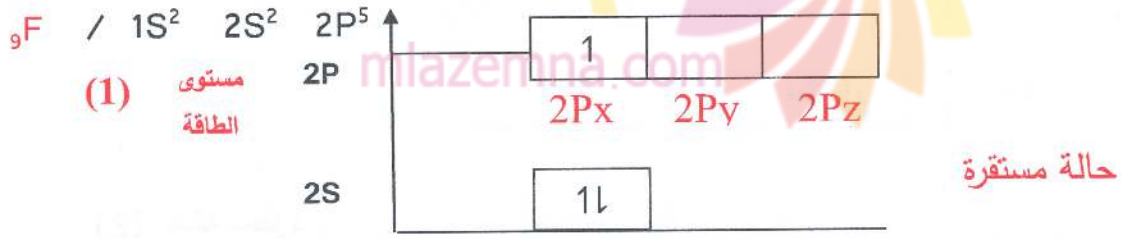
وسيكون تداخل الاوربتال الذري من نوع 1S مع اوربتالين من نوع Py و Px

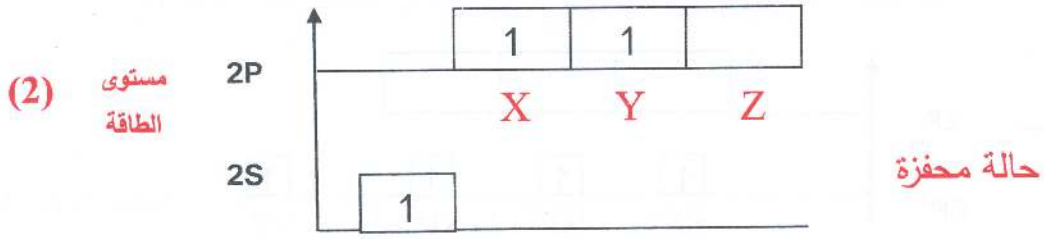
BF_3

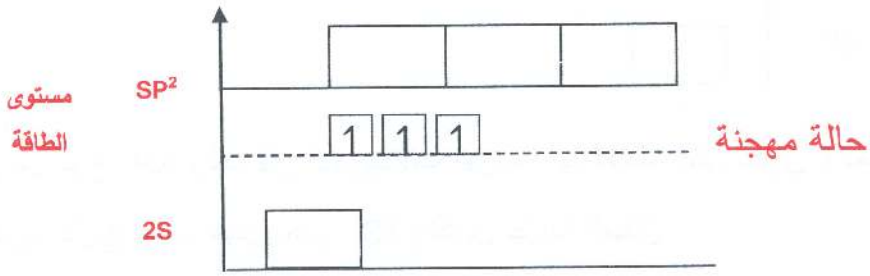


$_5B$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^1$

$_9F$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^5$



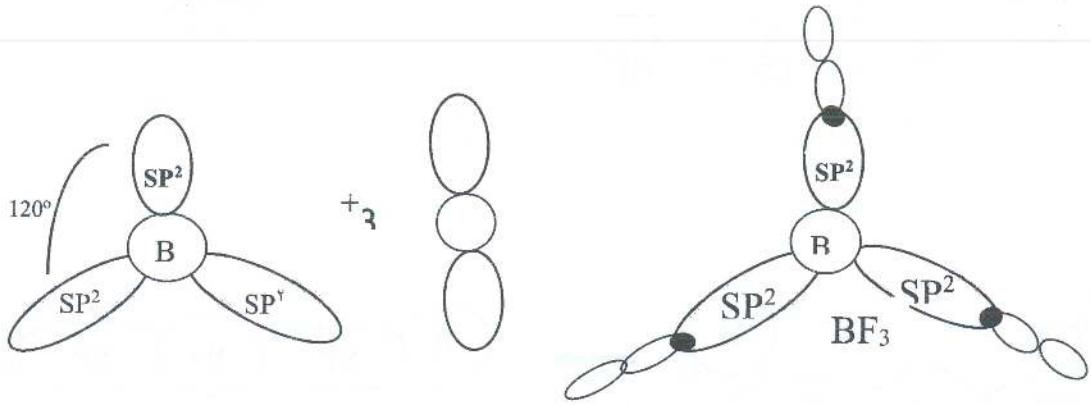




mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

التهجين من نوع SP^2

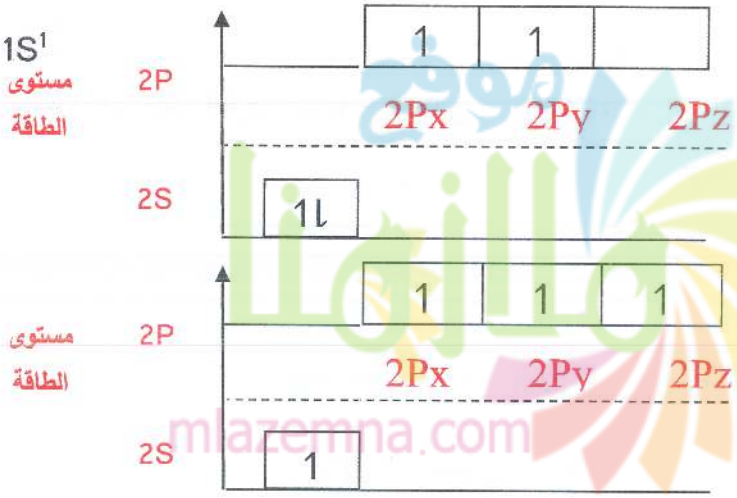
وذلك لان الاوربتالات الثلاثة لها القابلية على تكوين ثلاثة اوربتالات جزيئية مع ثلاثة اوربتالات لثلاث ذرات فلور .



CH_4

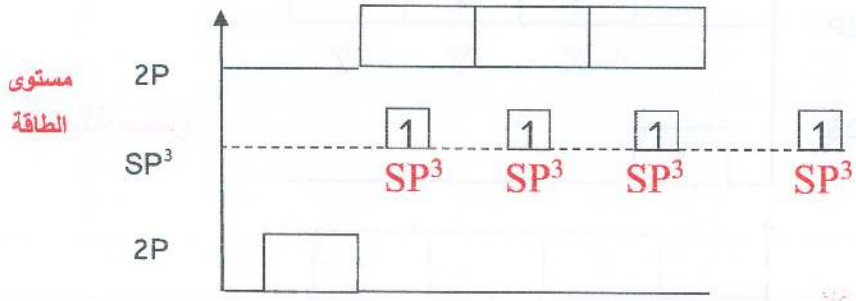
C / $1S^2$ $2S^2$ $2P^2$

H / $1S^1$



(1) حالة مستقرة

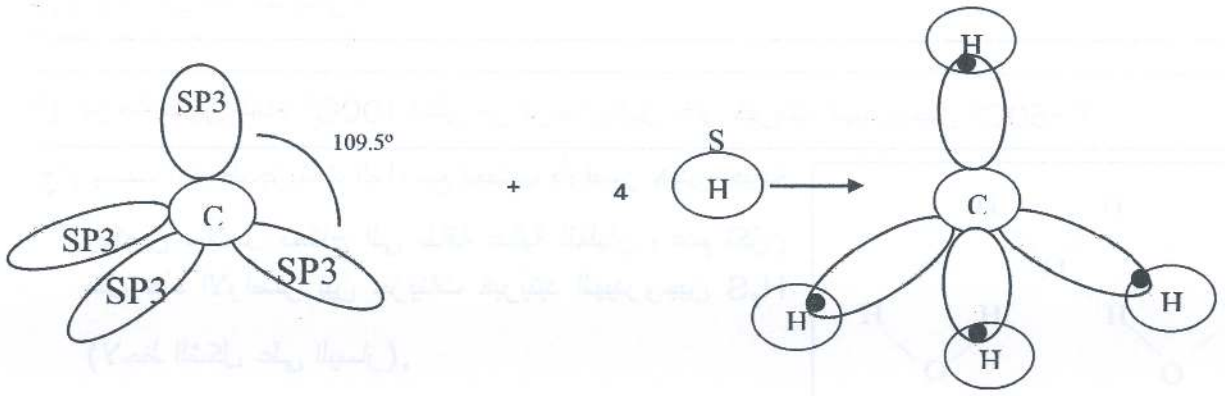
(2) حالة محفزة



(3) حالة مهجنة

سيكون التهجين من نوع SP^3 وذلك لان الاوربتالات الاربعة لها القابلية على تكوين اربعة اوربتالات جزئية مع اوربتالات ذرية لاربع ذرات هيدروجين $1S^1$ وتكوين جزيئة الميثان.

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا



موقع ملازمنا

عزيزي الطالب

ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة فاطلب النسخة الاصلية من

مكتب الشمس حصرا

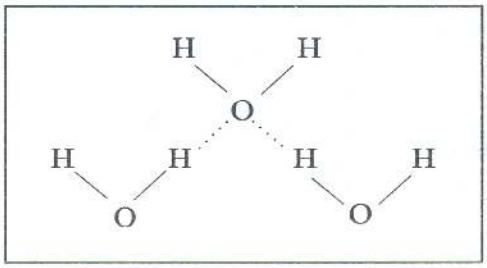
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

حلول أسئلة الفصل الثاني

س2-1 : علل كلا مما يأتي :

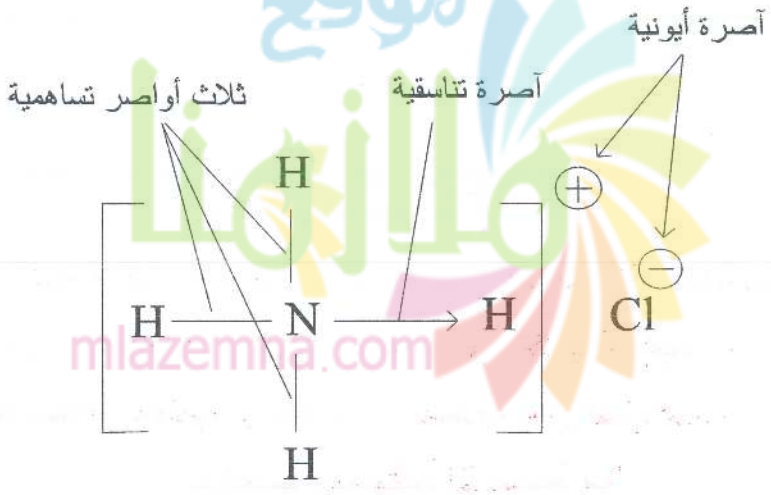
١) درجة غليان الماء 100C° اعلى من درجة غليان غاز كبريتيد الهيدروجين -60C° ؟

ج/ بسبب ارتباط جزيئات الماء مع بعضها بأواصر هيدروجينية وتكوين سلاسل تحتاج الى طاقة عالية للغليان وعدم تكوّن مثل هذه الأواصر بين جزيئات كبريتيد الهيدروجين H_2S (لاحظ الشكل على اليسار).



٢) جزيئة كلوريد الامونيوم NH_4Cl يحتوي على ثلاث اواصر تساهمية قطبية وتناسقية وايونية ؟

ج/ وذلك حسب الترتيب التالي:



٣) الزاوية بين الاوربتالين المهجنين SP^2 في جزيئة C_2H_4 لتساوي 120C° ؟

ج/ وذلك لأن الذرّة المركزية المهجنة أوربيتالاتها من نوع (sp^2) تكون ثلاث أواصر تساهمية وتكون الذرة المركزية في مركز مثلث متساوي الأضلاع زواياه المركزية $\frac{360^0}{3} = 120^0$ بين كل آصرتين.

٤) المركبات الايونية لاتوصل الكهربائية في حالتها الصلبة لكن منصهراتها أو محاليلها في الماء جيدة التوصيل؟

ج/ وذلك لأن الكتروناتها مقيدة في الحالة الصلبة فلا توصل الكهربائية لكنّها عند الإذابة أو الانصهار تكون الأيونات موجبة وأخرى سالبة حرّة الحركة نحو الأقطاب المعاكسة لشحنتها فتنقل الكهربائية.

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

٥) عند وضع قطعة من الثلج تطفو لكن عند وضع قطعة متجمدة من البنزين في البنزين السائل تغطس؟

ج/ وذلك بسبب كون الأواصر الهيدروجينية في الحالة السائلة كالماء أقوى (أي أقصر طولاً) ويعو ذلك لحرّية حركة جزيئات الماء في الحالة السائلة وعند الاتجاه يزداد طول الأواصر الهيدروجينية وذلك بسبب تنافر ذرات الأوكسجين لجزيئات الماء المتجاورة وذلك يزيد من حجم الماء المنجمد (أي تقل كثافته. لا تحدث هذه الظاهرة في البنزين أو السوائل الأخرى لعدم وجود الآصرة الهيدروجينية) التي تقلل من كثافة الثلج قياساً بالماء السائل فيطفو فيه، بينما لا تتكوّن مثل هذه الأواصر بين جزيئات البنزين.

س2-2/ قارن بين كل مما يأتي :

1- الاصرة التساهمية والاصرة التناسقية .

2- الاصرة سكما والاصرة باي .

3- الاوربتال المهجن والغير مهجن .

١- الآصرة التساهمية : هي القوة الرابطة بين ذرتين لعنصر لا فلزّي أو بين ذرتين لعنصرين يكون الفرق بينهما في الكهرسلبية أقل من (1.7) بحيث تشارك كل ذرة بالكترون واحد ضمن المزدوج الالكتروني المكوّن للآصرة .

٢-

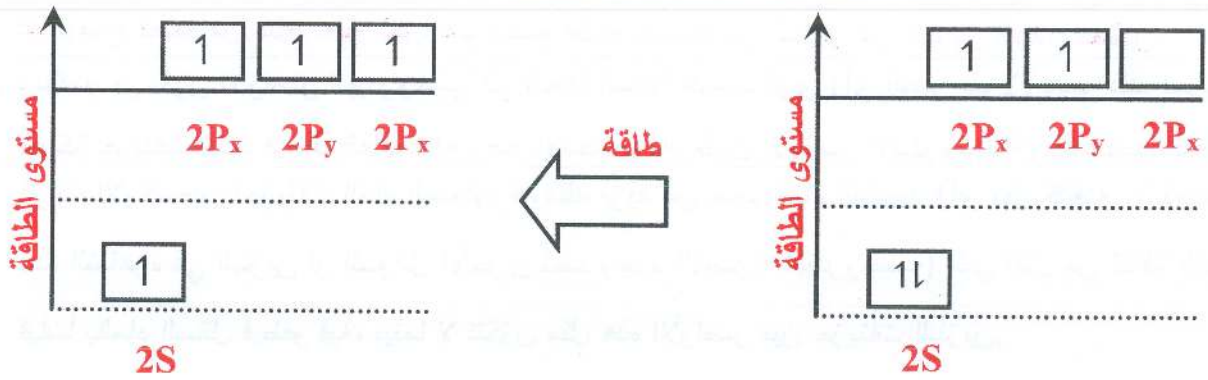
الآصرة سيكما σ	الآصرة باي π
آصرة تساهمية قوية	آصرة تساهمية أضعف
تنشأ من تداخل أوربيتالين مهجنين أو غير مهجنين تداخلاً رأسياً	تنشأ من تداخل أوربيتالين من نوع (p) تداخلاً جانبياً
تتوزع الكثافة الالكترونية للآصرة على طول محور الآصرة بين الذرّتين	تتوزع الكثافة الالكترونية للآصرة على جانبي محور الآصرة بين الذرّتين

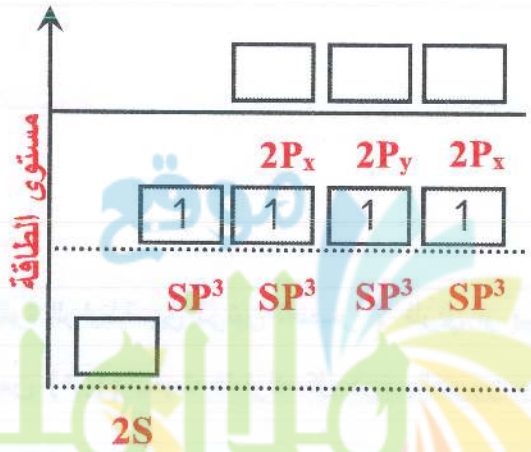
٣-

الأوربيتال المهجّن	الأوربيتال غير المهجّن
أكثر امتداداً في الفراغ	أقل امتداداً في الفراغ
يتكون من فصّين أحدهما كبير نسبياً تتمركز فيه السحابة الالكترونية	يتكون من فص واحد أو أكثر متساوية في الحجم
قابليته على التداخل مع الأوربيتالات الأخرى كبيرة والأواصر التي تنشأ قوية	قابليته على التداخل مع الأوربيتالات الأخرى أقل والأواصر التي تنشأ أضعف

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

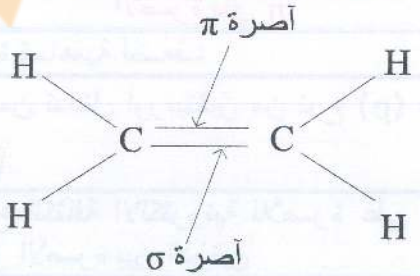
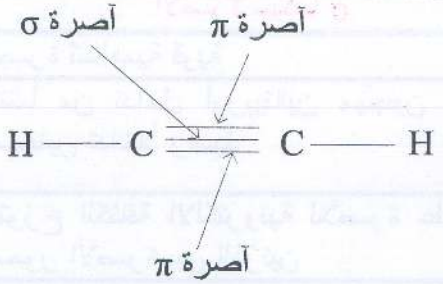
س2-3: ارسم شكلا يوضح ذرة كربون مثارة وذرة كربون مهجنة SP^3 ؟





ذرة كاربون أوربيتالاتها مهجنة نوع SP^3

س2-4: ارسم وقارن بين اشكال جزيئتي الاثيلين والاستيلين بدلالة الاوربتالات المهجنة اي من الاصرة بين ذرتي الكربون هي الاقوى؟

	
الآصرة مزدوجة بين ذرتي الـ C أحدهما σ والأخرى π (نوع التهجين لكل ذرة C هو sp^2) والزاوية بين الأوربيتالات المهجنة هي 120°.	الآصرة ثلاثية بين ذرتي الـ C أحداها (σ) والاثنتان هما من نوع π، ونوع التهجين لكل ذرة C هو (sp) والزاوية بين الأوربيتالات المهجنة هي 180° والآصرة C≡C هي الأقوى.

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

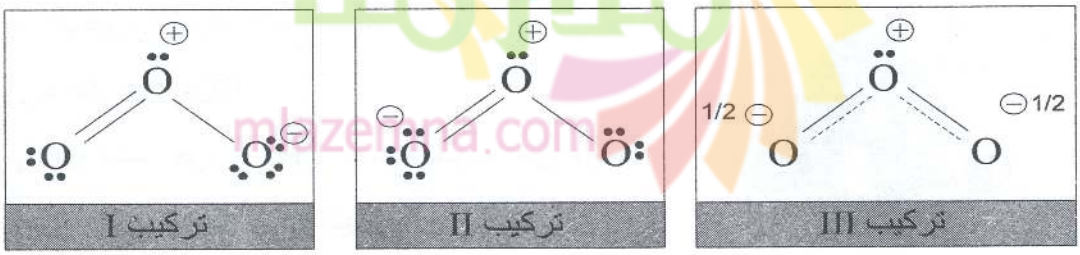
س2-5 : ما هي حالة التهجين في كل مما يأتي ثم أذكر أشكال المركبات الناتجة .

	المركّب	نوع التهجين للذرة المركبة	الشكل الهندسي للجزيء
1	NH_3	sp^3 : N	هرم رباعي الأوجه غير منتظم
2	H_2O	sp^3 : O	هرم رباعي الأوجه غير منتظم
3	NH=NH	sp^2 : N	هرمان

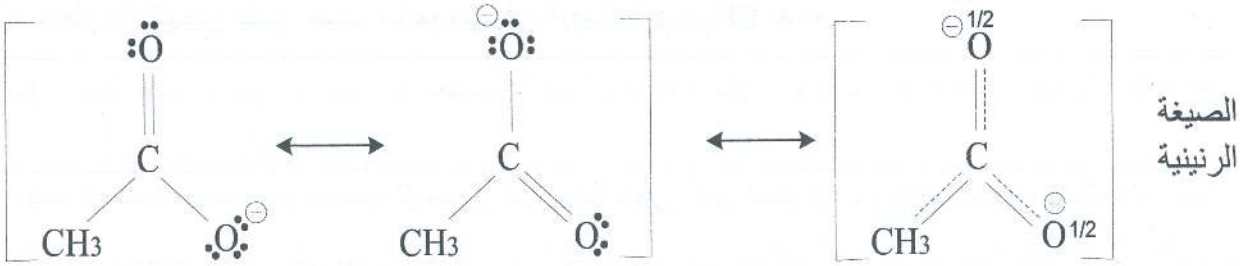
س2-6 : ارسم الصيغ الرنينية لكل من :

CO_3^{-2}

O_3



CH_3COO^-



mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س2-7 : أرسم الشكل الهندسي للجزيئات بأستخدام التهجين مرة وبأستخدام (VESPR) (نظريه تنافر ازواج الكترونات غلاف التكافؤ) مرة .

كلوريد البريليوم $BeCl_2$

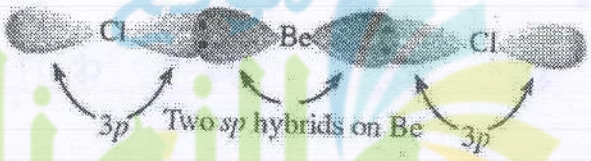
يكتب رمز لويس لكل من ذرة البريليوم $_4Be$ وذرة الكلور $_{17}Cl$ على النحو الآتي:

$$\boxed{\cdot Be \cdot \qquad \cdot \ddot{\underset{..}{Cl}}:}$$

يتضح من رمز لويس أن ذرة البريليوم تشارك ذرتي الكلور بزوج من الالكترونات ليصبح لدينا زوجان من الالكترونات المشتركة حول ذرة البريليوم، وحتى يكون زوجا الالكترونات في أدنى حالة من التنافر حسب نظرية (VSPER) فانهما يتوزعان على جانبي ذرة البريليوم وتتوزع ذرتا الكلور وفق الآتي:

$$\boxed{:\ddot{\underset{..}{Cl}}:Be:\ddot{\underset{..}{Cl}}:}$$

لذلك تلاحظ أن الذرات ترتبت على خط مستقيم بحيث تقع ذرة Be في الوسط ويكون الشكل الفراغي للجزيء خطياً والزاوية بين الآصرتين 180° وحسب الشكل أدناه:



وحسب نظرية التهجين، الأوربيتالات المهجنة من نوع sp ومشابه لجزي

- رباعي كلوريد الكربون CCl_4

جزيء CCl_4 يشبه جزيء CH_4 حسب نظرية VSPER

وحسب نظرية التهجين فهو مشابه لتهجين sp^3 للميثان.

- ثلاثي كلوريد البورون BCl_3

$$\begin{array}{c} :\ddot{\underset{..}{Cl}}:B:\ddot{\underset{..}{Cl}}: \\ \ddot{\underset{..}{Cl}}: \end{array}$$

جزيء BCl_3 يشبه جزيء BF_3 ويفسر حسب نظرية VSPER.

وحسب نظرية التهجين يفسر حسب ما موجود في sp^2 لجزيء BF_3 نفسه.

س2-8 : لماذا تتحد ذرات العناصر مع بعضها ؟ هل أن أتحادها يكون مركب دائماً ؟ ناقش أجاباتك علمياً مع مثالين على الأقل ؟

ج/ تتحد ذرات العناصر مع بعضها للوصول الى حالة تكون أكثر استقراراً مع بقائها متفرقة وذلك لأن اتحاد الذرات يوصلها للحالة التي يكون فيها توزيع الالكترونات في الغلاف الخارجي مشابهاً للغاز النبيل الأقرب لتلك الذرة –الكترونياً سواء فقدت الذرة أو اكتسبت أو شاركت بالكترون أو أكثر. وليس من الضروري أن تتكون مركبات من اتحاد الذرات فقد تتكوّن جزيئات عناصر أكثر استقراراً من ذراتها الحرّة كما هو

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

الحال مع العديد من العناصر ومنها H_2 و O_2 و N_2 و P_4 و S_8 و C_{60} وغيرها، أما المركبات فتَنتج جزيئاتها عن اتحاد ذرات عناصر مختلفة مثل: C_6H_6، $Ca_3(PO_4)_2$ ، H_2O ...الخ.

س2-9 :

(أ) ما الآصرة الكيميائية ؟ عرفها بدقة ؟

الآصرة الكيميائية : هي القوة الرابطة بين ذرتين لعنصر معين أو لعنصرين مختلفين وصولاً للحالة الأكثر استقراراً من بقاء الذرات حرة .

(ب) عدد فقط أنواع الأواصر التي تعرفها ؟

(أنواع الأواصر هي : الآصرة الأيونية، الآصرة التساهمية) القطبية – أو المستقطبة وغير القطبية، الآصرة (التناسقية التعاضدية)، الآصرة الهيدروجينية، الآصرة الفلزية .

س2-10 :

(أ) ما الآصرة الأيونية ؟ وما شروط تكوينها ؟

ج/ الآصرة الأيونية : هي قوة تجاذب كهربائية بين أوينين مختلفي الشحنة كهربائياً، وشروط تكوّنها هو وجود ذرة مستعدة لفقدان الكترون (أو أكثر) فلزية – وذرة مستعدة لاكتساب الكترون (أو أكثر) لا فلزية – مع توفر ظروف التفاعل المناسبة.

(ب) لماذا لا تتكون الجزيئات في المركبات الأيونية ؟

ج/ لا تتكون الجزيئات في المركبات الأيونية وذلك لأن الأيونات السالبة والموجبة تترتب بهيئة تجمعات بلورية بنظام هندسي معين. وعليه فمن الخطأ القول جزيء NaCl والصحيح أن صيغة NaCl تمثل أبسط نسبة عددية للأيونات المتحدة في التجمع البلوري للملح .

(ج) ما أهم صفات المركبات الأيونية ؟

ج/ صفات المركبات الأيونية :

١- توجد على شكل شبكية بلورية وهي ترتيب هندسي منتظم للأيونات السالبة والأيونات الموجبة.

٢- تمتلك درجات انصهار وغليان مرتفعة جداً، وهي نتيجة للطاقة العالية اللازمة للتغلب على قوى التجاذب بين الأيونات السالبة والأيونات الموجبة ولتكسير الشبكية البلورية.

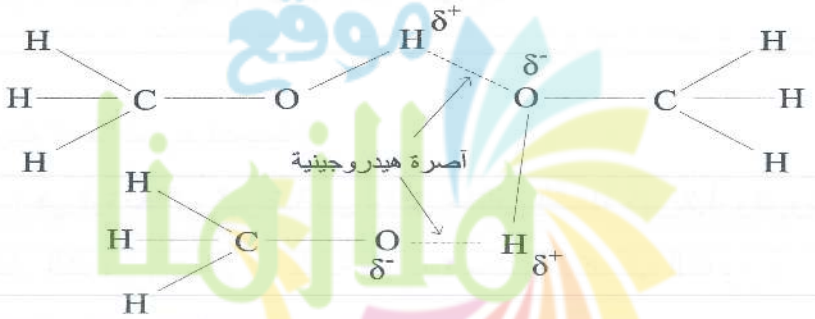
mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

٣- عدم قدرتها على التوصيل الكهربائي في الحالة الصلبة نظراً لارتباط الأيونات وعدم قدرتها على الحركة داخل الشبكية البلورية بينما تصبح موصلة للكهرباء عند صهرها أو إذابتها في الماء حيث تكون الأيونات عندئذ حرة الحركة في المنصهر وفي المحلول المائي.

٤- تذوب في المذيبات القطبية كالماء ولا تذوب في المذيبات العضوية اللاقطبية كالبنزين أو الإيثر.

س2-11 : ماذا نقصد بالآصرة الهيدروجينية ؟ وضح ذلك بمثال ، ثم أرسم الأواصر الهيدروجينية بين جزيئات الميثانول (CH_3OH) .

ج/ الآصرة الهيدروجينية : هي قوة تجاذب فيزيائية ضعيفة تنشأ بين الجزيئات وليست آصرة كيميائية حقيقية لذا تكون قوتها أقل بكثير من الأواصر الأخرى، وتتكون هذه الآصرة بسبب التجاذب الذي يحصل بين الطرف الموجب والطرف السالب لذرة تمتلك مزدوجاً الكترونياً أو أكثر. والأواصر الهيدروجينية بين جزيئات الميثانول هي:



س2-12 : الآصرة التساهمية قد تكون مستقطبة (قطبية) متى يكون ذلك ؟

ج/ تكون الآصرة التساهمية قطبية أو مستقطبة عندما يكون الفرق بالكهرسلبية بين الذرتين المتحدتين عالياً لكنه أقل من (1.7) كما في حالة اتحاد ذرة الـ H مع ذرة الـ Cl أو الـ N أو الـ O وهكذا كما مبين:

$H^{\delta+}-Cl^{\delta+}$ و $H^{\delta+}\rightarrow N^{\delta-}$ و $H^{\delta+}\rightarrow O^{\delta-}$

س2-13 : ما العوامل التي تحدد كون الآصرة بين ذرتين تساهمية أو تساهمية مستقطبة ؟ أو أيونية ؟

ج/ العوامل التي تحدد كون الآصرة بين ذرتين تساهمية أو تساهمية مستقطبة أو أيونية هي:

أ- موقع كل ذرة في الجدول الدوري .

ب- الفرق في الكهرسلبية بين الذرتين .

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

س2-14 : ما الآصرة الفلزية ؟ وما تأثيرها على خواص الفلزات النقية ؟

ج/ الآصرة الفلزية : تنشأ من مشاركة كل ذرة فلزية بالكترونات تكافؤها جميع ذرات الفلز. أي تصبح الكترونات تكافؤ كل الذرات ملكاً لجميع الذرات. ويمكن تصور ذرات الفلز بأنها مغمورة في بحر من الالكترونات حرة الحركة من ناحية، ومن ناحية أخرى فان الالكترونات منجذبة الى جميع ذرات الفلز في الوقت نفسه وهذه الآصرة هي السبب في قوة توصيل الفلزات للحرارة والكهربائية ومتانة وقوة الفلزات وكثافتها العالية.

س2-15 : أعد كتابة العبارات الآتية مصححاً ما (قد) تجده فيها من أخطاء علمية .

أ – كل المركبات ذات الاواصر التساهميه لاتذوب في الماء.

ب- الآصر الثلاثيه في (C_2H_2) تحتوي على ثلاث اواصر من نوع باي.

ج- البروتونات والنيوترنات تشارك في تكوي الآصره الآيونيه.

د- نوع تهجين الاوربيتالات الـــ C في الميثان مشابهه المثيله بذرة الـــ N في الامونيا وهو SP^3.

ه- الآصرة (π) أقل طاقة من الآصرة (σ) للجزئ نفسه .

ج/ أ- العبارة خاطئة : والصحيح أن بعض المركبات ذات الأواصر التساهمية المستقطبة مثل السكر وبعض الكحولات تذوب في الماء لأنه ذو أواصر تساهمية مستقطبة.

ب- العبارة خاطئة : والصحيح أن الآصرة الثلاثية بين ذرتي الـC في جزيء الأستيلين (C_2H_2) تتكون من آصرة نوع (σ) وآصرتين من نوع (π).

ج- العبارة خاطئة : والصحيح أن شحنة البروتونات (الشحنة الموجبة) فقط تشارك في تكوين الآصرة الأيونية.

د- العبارة صحيحة : نوع تهجين أوربيتالات الـC في الميثان مشابه لمثيله بذرة الـN في الأمونيا وهو (sp^3).

هـ- العبارة صحيحة : الآصرة π أقل طاقة من الآصرة σ للجزيء نفسه.

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

الفصل الثالث

الجدول الدوري وكيمياء العناصر الانتقالية

س/ ما الجدول الدوري الحديث ؟ وكيف قسم وضح ذلك ؟

ج/ تم ترتيب الجدول الحديث في عام 1914 من قبل العالم موزلي Moseley حيث اعتمد على ترتيب العناصر حسب الزيادة في العدد الذري بحيث يزيد كل عنصر في الجدول الدوري الحديث بالكترون واحد عن العنصر الذي يسبقه ويتوافق الترتيب مع زيادة مستويات الطاقة من الاقل طاقة الى الاكثر طاقة .

قسم الجدول الى 7 دورة افقية والى 8 زمرة عمود ويكون التقسيم كالاتي :

أ- الدورات السبعة :

١) الدورة القصيرة الاولى تشمل الهيدروجين H والهليوم He .

٢) الدورة القصيرة الثانية والثالثة تشمل 8 عناصر في كل دورة .

٣) الدورة الطويلة الرابعة تشمل 18 عنصر .

٤) الدورة الطويلة الخامسة تشمل 18 عنصر .

٥) الدورة الطويلة جداً السادسة تشمل 32 عنصر .

٦) الدورة الطويلة السابعة تشمل 17 عنصر .

ب- الزمر الثمانية عشر :

١) مجموعة(A) تشمل 8 زمرة .

٢) مجموعة(B) تشمل 10 زمرة .

موقع ملازمنا mlazemna.com

س/ ما خواص الزمرة الواحدة ؟

١) تقسم على اساس تساوي العدد الالكترونات في الغلاف الخارجي للعنصر .

٢) تتشابه عناصر الزمرة الواحدة في الخواص الكيميائية .

٣) تتفاعل الزمرة مع زمرة اخرى لتكوين مركبات

س/ ما اجزاء الجدول الدوري الحديث وكيف تم ملء الاغلفة الالكترونية ؟

١) الجزء الاول :(عناصر ممثلة(A)) الزمرة الاولى IA والزمرة الثانية IIA ولها غلاف الكتروني هو nS^1 و nS^2 (الفلزات القلوية في حالة IA وفلزات الأتربة القلوية IIA) .

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

٢) الجزء الثاني :(عناصر ممثلة(A)) يشمل الزمرة الثالثةIIIA وتنتهي np^1 والزمرة الرابعةIVA وتنتهي np^2 والزمرة الخامسةVA وتنتهي np^3 والزمرة السادسةVIA تنتهي np^4 والزمرة السابعة VIIA وتنتهي np^5 (تسمى الهالوجينات) والزمرة الثامنةVIIIA وتنتهي np^6 وتسمى زمرة الصفر (العناصر النبيلة) .

٣) الجزء الثالث :(عناصر انتقالية (B)) وتشمل 10 زمرة وتنتهي بغلاف nd^1 الى nd^{10} وتكون وسط الجدول الدوري .

٤) الجزء الرابع :(عناصر انتقالية (B)) وتشمل سلسلتين هما : اللانثيندات واللاكتيدات وتنتهي nd^1 الى nd^{10}

ما الخواص الدورية لعناصر الجدول الدوري عددها فقط ؟

1) الحجم الذري (نصف القطر) .

2) جهد التاين .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

3) الالفة الالكترونية .

4) الكهروسلبية .

5) الخواص الفلزية واللافلزية .

س/ كيف يتغير الحجم الذري لعناصر الدورة الواحدة والزمرة الواحدة بزيادة العدد الذري ؟ ولماذا ؟ وبماذا يقاس الحجم الذري ؟

ج/ الحجم الذري يمثل المسافة بين مركزي ذرتين متماثلتين في البلورة .

يقاس الحجم الذري بالاشعة السينية. ويتغير الحجم الذري في الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري (يقل الحجم الذري) اي كلما اتجهنا من يسار الجدول الدوري الى يمينه وصولاً للغازات النبيلة. وكذلك يتغير الحجم الذري في الزمرة الواحدة ففي الزمرة يزداد الحجم الذري بازدياد العدد الذري بأستثناء العناصر النبيلة ، وذلك لان في الزمرة اضافة أغلفة ألكترونية ذات أعدادكم متزايدة ابعد من النواة .

س/ كيف يتم ترتيب العناصر الانتقالية حسب الحجم الذري ؟

ج/ في العناصر الانتقالية يقل الحجم الذري في السلسلة الانتقالية حتى العنصر الى nd^5 اي نصف الدورة ويزداد حتى نهاية السلسلة فيقل الحجم بزيادة قوة الجذب فيدخل الالكترون الى اوربتال nd ويقل الحجم أيضاً في العناصر الانتقالية الداخلية بزيادة العدد الذري حتى العنصر السابع اي نصف الدورة ثم يزداد حتى نهاية السلسلة .

س/ لماذا عندما تفقد الذرة الالكترونات تكون أيون موجب يصغر حجمها الذري وعلى العكس عندما تكتسب الالكترونات تصبح أيون سالب يكبر حجمها ؟

ج/ في حالة الفقدان فالالكترون الذي تفقده يكون الكترون التكافؤ فيصبح المدار الخارجي فارغ فيقل نصف القطر ويقل التنافر الكهروستاتيكي ويزداد التجاذب بين الالكترونات وبين النواة فيسمح الالكترون بالاقتراب بالنواة

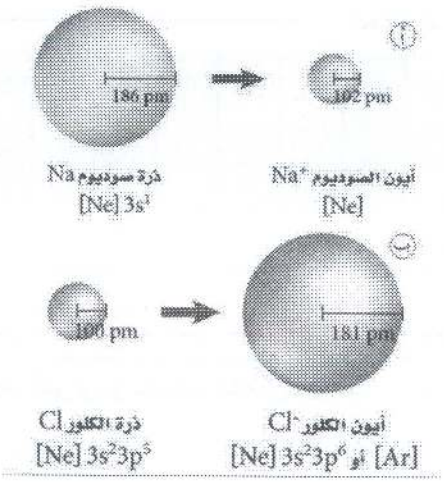
وفي حالة الاكتساب فالالكترون الذي تكتسبه يزيد التنافر الكهروستاتيكي مع الكترونات المستويات الخارجية فيدفعها للخارج فتزيد المسافة بين الالكترونات الخارجية ويزيد نصف القطر.

س/ ما معنى جهد التأين وما علاقة طاقة التأين مع العدد الذري؟ وما العلاقة بين الدورة والزمرة ؟

ج/ جهد التأين هو الطاقة اللازمة لانتزاع الكترون من ذرة متعادلة بحالة الغازية وتكوين ايون موجب

$$M + \text{طاقة} \rightarrow M^{\oplus} + e^{\ominus}$$

وتقاس طاقة التأين بالالكترون فولت 1.6×10^{-19} فولت ، ان العناصر النبيلة لانها مشبع غلافها الخارجي تكون في النهاية العظمى من طاقة التأين اما باقي العناصر تكون في النهاية الصغرى لان كبر حجمها الذري وبذلك



mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

جهد التأين يزداد في الدورة الواحدة بزيادة العدد الذري بسبب صغر الحجم الذري وفي الزمرة الواحدة يقل جهد التاين بزيادة العدد الذري بسبب كبر الحجم الذري .

س/ رتب العناصر الاتية حسب جهد التأين ذاكراً السبب ؟

O / N / Mn / Fe / Li / Na

$_8O$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^4$ ⟶ الدورة الثانية

نفس الدورة

$_7N$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^3$ ⟶ الدورة الثانية

$_{25}Mu$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$ $4S^2$ $3d^5$ ⟶ نفس الدورة الدورة الرابعة

$_{26}Fe$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$ $4S^2$ $3d^6$ ⟶ الدورة الرابعة

$_3Li$ / $1S^2$ $2S^1$ ⟶ الزمرة الاولى

$_{11}Na$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^1$ ⟶ الزمرة الاولى (نفس الزمرة)

بما ان الاوكسجين والنتروجين يقعان في نفس الدورة وجهد التاين في الدورة الواحدة يزداد بزيادة العدد الذري فمن الواضح ان ذرة الاوكسجين اكبر جهد تاين من ذرة النتروجين وفي هذه الحالة يكون العكس صحيح لان الغلاف الاخير لذرة النتروجين نصف مشبع فيكون اكبر جهد تأين من غلاف الاوكسجين .

$_7N > {}_8O$

وكذلك الحال بالنسبة لذرة المنغنيز يكون اكبر جهد تأين في ذرة الحديد لنفس السبب .

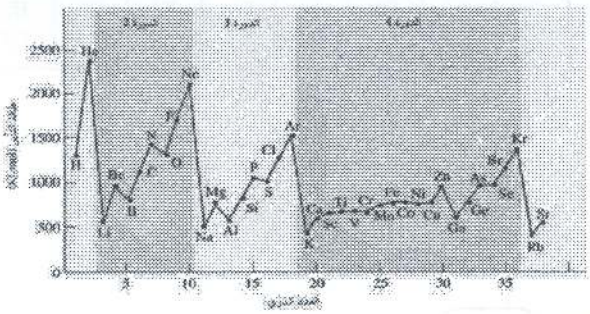
اما للصوديوم والليثيوم فيقل جهد تأين بزيادة العدد الذري بالزمرة الواحدة فالليثيوم اكبر جهد تأين من الصوديوم .

س/ ما المقصود بالالفة الالكترونية ؟ وكيف يمكن ان تزداد وتقل الالفة الالكترونية في الجدول الدوري ؟

ج/ الالفة الالكترونية هي الطاقة التي تنطلق من الذرة المتعادلة في الحالة الغازية عندما تكتسب الكترون مكون ايون ⊖

$F_{2(g)} + e^{\ominus} \rightarrow F^- + 328\ KJ / mol$

وتزداد الالفة الالكترونية في الجدول الدوري ضمن الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري لصغر الحجم الذري فيسهل النواة جذب الالكترون وتقل الالفة الالكترونية في الجدول الدوري ضمن الزمرة الواحدة . كلما زاد العدد الذري بسبب زيادة الحجم الذري .



علاقة طاقة التأين مع العدد الذري

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ فسر لماذا تميل بعض الذرات الى اكتساب الالكترونات في مجموعة VII وصولاً للحالة الاكثر استقراراً ؟

ج/ انبعاث طاقة عند اضافة الكترون الى الذرة يؤدي الأنتقال الى طاقة اقل واكثر استقراراً

س/ لماذا تقل الالفة الالكترونية للغازات النبيلة والعناصر الموجودة في اقصى يسار الجدول الدوري ؟

ج/ لعدم قدرتها على تكوين ايونات ⊖ مقارنة بالهالوجينات التي تكون ايونات ⊖ بسهولة .

س/ ما المقصود بالكهروسلبية ؟ وكيف يمكن ان تزداد وتقل الكهروسلبية في الجدول الدوري ؟ واي عنصر يمتلك كهروسلبية عالية؟

ج/ الكهروسلبية : هي قدرة الذرات بالجزيئات على جذب الالكترونات من ذرات اخرى مرتبطة معها بآصرة كيميائية .

وتزداد الكهروسلبية في الجدول الدوري في الدورة الواحدة كلما زاد العدد الذري .

وتقل الكهروسلبية في الجدول الدوري في الزمرة الواحدة كلما زاد العدد الذري .

لعنصر الفلور اعلى كهروسلبية مقارنة بأي عنصر من عناصر الجدول الدوري وذلك لانه يقع في نهاية دورته وبداية الزمرة .

Below 1.0
1.0 – 1.0
Above 1.0

IA (1)	IIA (2)	IIIB (3)	IVB (4)	VB (5)	VIB (6)	VIIB (7)	VIIIB (8)	VIIIB (9)	VIIIB (10)	IB (11)	IIB (12)	IIIA (13)	IVA (14)	VA (15)	VIA (16)	VIIA (17)
H 2.1																
Li 1.0	Be 1.5											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0
Na 0.9	Mg 1.2											Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.9	Ni 1.9	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5
Cs 0.7	Ba 0.9	La 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.9	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2
Fr 0.7	Ra 0.9	Ac 1.1														

قيم الكهرسلبية لبعض عناصر الجدول الدوري.

mlazemna.com
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ ما المقصود بالخواص الفلزية واللافلزية؟ وكيف يمكن ان تزداد وتقل الخواص الفلزية واللافلزية بالجدول الدوري؟

ج/ الخواص الفلزية : هي العناصر التي لها بريق معدني وموصل جيد للتيار الكهربائي والحراري ولها درجات انصهار وغليان عالية وتكون صلبة كما في Zn / Cu/ Fe

والخواص اللافلزية : هي العناصر التي ليس لها بريق معدني ولها درجة انصهار وغليان منخفضة وتكون هشة كما في P / C /S .

وأشباه الفلزات : هي العناصر التي تكون بين الصفات الفلزية والصفات اللافلزية كما في Si/ B ففي الدورة الواحدة تقل الخواص الفلزية وتزداد الخواص اللافلزية كلما زاد العدد الذري فنلاحظ ان $_3Li$, $_4Be$ لهم خواص فلزية و $_5B$ له خواص شبه فلزية و $_9F$ $_7N$, $_8O$ لهم خواص لا فلزية .

اما في الزمرة الواحدة تزداد الخواص الفلزية وتقل الخواص اللافلزية كلما زاد العدد الذري ، فعناصر الزمرة IA والزمرة IIA فلزات وعناصر الزمرة VI و VII

لا فلزات . وعناصر الزمرة V تكون لا فلزية كما في N وشبه فلزية كما في As و Bi فلز ، وفي حالة الدورة الاولى لا فلزات والدورة الثانية والثالثة والرابعة والخامسة تنتقل الخواص من الفلزية الى الخواص اللا فلزية والدورة السادسة تكون خواصها فلزات والدورة السابعة فلزات والعناصر الانتقالية للانتثيدات واللاكتيندات لها خواص فلزية .

س/ كيف يمكن الحصول على طيف للعنصر وهل يظهر طيف العنصر عندما تمتص طاقة او عندما يبعث طاقة؟

ج/ يمكن الحصول على طيف العنصر من خلال وضع العنصر في انبوب تفريغ كهربائي بضغط منخفض وجهد عالي وبذلك تنتهج ذراته وتنبعث منه طيف خطي .

فنلاحظ ان ذرة الهيدروجين في الحالة المستقرة عندما يكون الالكترون في مستوى الطاقة الاول وعند زيادة الطاقة ينتقل الالكترون الى مستوى طاقة اعلى ويكون ذرة مثارة ومتهيجة وعند هبوط ذرة الهيدروجين الى مستوى طاقة اقل فيفقد الطاقة وتساوي الفرق بين طاقة المستويين وتكون الطاقة على شكل

(اشعاع كهرومغناطيسي) له لون وطول موجي وتردد محدد .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ في اي دورة تكون العناصر الانتقالية ؟ وكم مجموعة ؟ فسر ذلك في ضوء عدد الالكترونات التي تمتلئ بها مستويات الطاقة ؟

ج/ العناصر الانتقالية هي العناصر التي يكون لها اوربتال d و f فتكون في الدورة الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة من الجدول الدوري .

تقسم الى مجموعتين d و f

تتكون مجموعة d : متكونة من ثلاث سلاسل مكتملة والسلسلة الرابعة غير مكتملة وفي كل سلسلة مكتملة يوجد (13) عنصر :

١) السلسلة الانتقالية الاولى تبدأ من $_{21}Sc$ → $_{30}Zn$

٢) السلسلة الانتقالية الثانية تبدأ من $_{39}Y$ → $_{47}Ag$

٣) السلسلة الانتقالية الثالثة تبدأ من $_{57}La$ → $_{79}Au$

٤) السلسلة الانتقالية الرابعة الغير مكتملة تبدأ من $_{87}Fr$

تتكون مجموعة (f) : تتكون من سلسلتين في كل سلسلة (14) عنصر

١) السلسلة الانتقالية اللانثنيدات تبدأ من $_{58}Ce$ → $_{71}Lu$

٢) السلسلة الانتقالية اللاكتنيدات تبدأ من $_{90}Th$ → $_{103}Lr$

وفي السلسلة الانتقالية تمتلئ تدريجيا 3d , 4d , 5d بالالكترونات وفي حالة السلسلة الانتقالية اللانثنيدات واللاكتيندات تمتلئ 4f , 5d بالالكترونات تدريجياً .

الترتيب الالكتروني للعناصر الانتقالية

العدد الذري	الرمز	الاسم	الترتيب الالكتروني
السلسلة الانتقالية الاولى			
21	Sc	Scandium	$[_{18}Ar]\ 3d^1\ 4s^2$
22	Ti	Titanium	$[_{18}Ar]\ 3d^2\ 4s^2$
23	V	Vanadium	$[_{18}Ar]\ 3d^3\ 4s^2$
24	Cr	Chromium	$[_{18}Ar]\ 3d^5\ 4s^1$
25	Mn	Manganese	$[_{18}Ar]\ 3d^5\ 4s^2$
26	Fe	Iron	$[_{18}Ar]\ 3d^6\ 4s^2$
27	Co	Cobalt	$[_{18}Ar]\ 3d^7\ 4s^2$
28	Ni	Nickel	$[_{18}Ar]\ 3d^8\ 4s^2$
29	Cu	Copper	$[_{18}Ar]\ 3d^{10}\ 4s^1$
30	Zn	Zinc	$[_{18}Ar]\ 3d^{10}\ 4s^2$
السلسلة الانتقالية الثانية			
39	Y	Yttrium	$[_{36}Kr]\ 4d^1\ 5s^2$
40	Zr	Zirconium	$[_{36}Kr]\ 4d^2\ 5s^2$
41	Nb	Niobium	$[_{36}Kr]\ 4d^4\ 5s^1$
42	Mo	Molybdenum	$[_{36}Kr]\ 4d^5\ 5s^1$
43	Tc	Technetium	$[_{36}Kr]\ 4d^5\ 5s^2$
44	Ru	Ruthenium	$[_{36}Kr]\ 4d^7\ 5s^1$
45	Rh	Rhodium	$[_{36}Kr]\ 4d^8\ 5s^1$
46	Pd	Palladium	$[_{36}Kr]\ 4d^{10}$
47	Ag	Silvar	$[_{36}Kr]\ 4d^{10}\ 5s^1$
48	Cd	Cedmium	$[_{36}Kr]\ 4d^{10}\ 5s^2$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ اذكر الخواص الفيزيائية للعناصر الانتقالية d و f ؟

ج/ ان الخواص الفيزيائية لعناصر اوربتال d فتكون :

1- كثافة عالية . 2- حجم ذري واطئ .

3- درجة أنصهار وغليان عالية . 4- لها حالات تأكسد مختلفة .

ان الخواص الفيزيائية لعناصر اوربتال f فتكون :

أ) 1- عناصر اللانثيندات فلزات .

2- عناصر اللانثيندات موصلة للتيار الكهربائي .

3- عناصر اللانثيندات موصلة للحرارة .

4- عناصر اللانثيندات لها درجات انصهار وغليان عالية .

5- عناصر اللانثيندات لها حالات تاكسد هي (+3) ، (+2) ، (+4)

6- عناصر اللانثيندات يقل الحجم الذري بزيادة العدد الذري .

ب) 1- عناصر اللاكنتيدات لها حالات تاكسد (+4) و (+6) وكلما زاد العدد الذري اصبح حالات التأكسد (+3)

س/ اذكر الخواص الكيميائية للعناصر الانتقالية d و f ؟

أ) ان الخواص الكيميائية لعناصر اوربتال d تكون :

١- غير فعالة مع الاوكسجين والهالوجينات والكبريت والنتروجين والهيدروجين وبخار الماء بالظروف الاعتيادية.

٢- تكون مجموعة اوربتال d فعالة في درجات الحرارة العالية مع الكواشف المعروفة .

٣- تتفاعل اوربتالات d مع الهيدروجين لتكوين الهيدريدات البينية .

٤- تتفاعل اوربتالات d مع الكربون عند تسخينه الى درجة حرارة اكثر من 2200C° لإنتاج الكاربيدات التي لها درجات انصهار عالية وتكون صلبة وتقسم الكاربيدات الى MC و M_2C .

ب) ان الخواص الكيميائية لعناصر اوربتال f تكون :

١- تكون لينة وفعالة مع الكواشف المعروفة .

٢- تتفاعل مع الهالوجينات مكونة MX_3 ومع الاوكسجين M_2O_3 ومع الكبريت M_2S_3 ومع النتروجين MN .

٣- تتفاعل مع الهيدروجين بدرجة حرارة اعلى من 300C° بسهولة مكونة الهيدريدات .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ عدد فقط مميزات العناصر الانتقالية الاولى ؟

1- الصفات الفلزية . 2- حالات التأكسد .

3- الخواص الحامضية والقاعدية . 4- تكوين المعقدات التناسقية .

5- اللون . 6- الصفات المغناطيسية .

س/ لعناصر السلسلة الانتقالية الاولى القدرة على تحرير اكبر عدد من الكترونات التكافؤ الخارجي ؟

ج/ وذلك لان اوربتال d له علاقة كما في حالة Mn يكون d نصف ممتلئ وفي حالة Cr , Cu يكون d نصف ممتلئ وممتلئ بحيث يعطي S الكترون ليكون اكثر استقرار اوربتال d ويعطي طاقة عالية .

س/ لماذا يكون للعناصر الانتقالية اكثر من حالة تأكسد في ذرة العنصر الواحد؟

ج/ ان عدد الالكترونات في الغلاف الخارجي لذرة العنصر تبدأ من فقد الكترون في ns ثم من nd حيث يتم فقد الإلكترون واحد بعد الاخر على ان لا يزيد عدد الالكترونات في d على خمسة الكترون .

س/ يمكن فقدان جميع الكترونات اوربتال d بسهولة ام لا ؟

ج/ صعوبة فقدان جميع الكترونات اوربتال d بسبب حاجة الاوربتال الى جهد تأين عالي وبالتالي تتكون آصرة تناسقية ويكون الناتج ايون هو عامل مؤكسد قوي يسحب الالكترونات من الذرة المجاورة .

حالات التأكسد التي تبلغها سلسلة العناصر الأنتقالية الأولى

رمز لويس	الترتيب الألكتروني لأوربيتاليين الخارجيين ns و 3d (n-1)	حالات التأكسد المتعددة	أعلى حالة تأكسد	حالة التأكسد الأكثر أستقراراً
Sc	$4S^2$ $3d^1$	+3	+3	+3
Ti	$4S^2$ $3d^2$	+4 و +3	+4	+4
V	$4S^2$ $3d^3$	+5 و +4 و +3 و +2	+5	+4
Cr	$4S^2$ $3d^5$	+6 و +3 و +2	+6	+3
Mn	$4S^2$ $3d^5$	+7 و+6 و+5 و+4 و+3 و+2	+7	+2
Fe	$4S^2$ $3d^6$	+3 و +2	+6	+3
Co	$4S^2$ $3d^7$	+3 و +2	+4	+2
Ni	$4S^2$ $3d^8$	+3 و +2	+4	+2
Cu	$4S^2$ $3d^{10}$	+2 و +1	+3	+2

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

Zn	$4S^2$ $3d^{10}$	+2	+2	+2

س/ على ماذا تعتمد الخواص الحامضية والقاعدية في العناصر الانتقالية ؟

ج/ ان حالة التأكسد تعتمد حسب مفهوم لويس فكلما زاد عدد التأكسد للعنصر قلت الصفات القاعدية وزادت الصفات الحامضية .

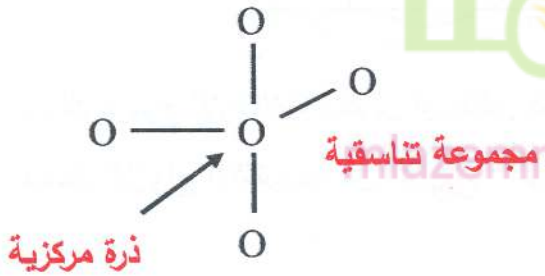
الخواص الحامضية والقاعدية للعنصر الأنتقالي المنغنيز في أكاسيده			
أسم الأوكسيد	صيغته	الصفة	عدد التأكسد
أوكسيد المنغنيز	MnO	قاعدي	+2
ثلاثي أوكسيد ثنائي المنغنيز	Mn_2O_3	قاعدي ضعيف	+3
ثنائي أوكسيد المنغنيز	MnO_2	أمفوتيري	+4
ثلاثي أوكسيد المنغنيز	MnO_3	حامضي	+6
سباعي أوكسيد ثنائي المنغنيز	Mn_2O_7	حامضي أقوى	+7

س/ ما مفهوم المعقدات التناسقية وكيف يتم تكوين العدد التناسقي ؟

ج/ المعقد التناسقي : هو ذرة مركزية مرتبطة باواصر تناسقية غالباً ما تكون لعنصر انتقالي تحيط بها مجموعة من الذرات او الجزيئات او الايونات تسمى اللكيندات .

والعدد التناسقي :

هو عدد الذرات الواهبة للالكترونات المتصلة بالذرة المركزية وتكون مجاميع تناسقية (ليكاند) ، وقد يتغير العدد التناسقي من عنصر الى اخر (الشكل الاتي يوضح الشكل الهندسي) .



ومن الامثلة على المعقد التناسقي $[Co(NH_3)_6]^{+3}$ وكذلك $[Ni(CO)_4]^{+2}$

ومن الامثلة على المجاميع التناسقية (ليكاند)

NO_2 / CN / NH_3 / H_2O

س/ ما التحولات التي تظهر على لون كبريتات النحاس اللامائية .

ج/ كبريتات النحاس اللامائية الصلبة فتحاط ايون Cu^{+2} بأيون SO_4^{-2} مكون انفصام في اوربتال d بحيث لا يقع امتصاص الضوء بواسطة Cu^{+2} فتظهر المادة بيضاء اللون ، اما اذا اذيبت المادة الصلبة في الماء يصبح Cu^{+2} محاط بجزيئات H_2O مكون معقد $[Cu(H_2O)_6]^{+2}$ فيمتص الضوء في الجزء المرئي

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

من الطيف وتظهر زرقاء شاحبة ، اما اذا سمح لكبريتات النحاس ان تتبلور بقيت جزيئات الماء حول ايون Cu^{+2} مكونة لون ازرق فاتح ($Cu\ So_4\ 5H_2O$) ، اما اذا اضيف الامونيا فينفصل اوربتال d مؤدي الى امتصاص الضوء الى لون ازرق غامق واذا اضيف Cl^{-1} الى $[\ Cu\ (H_2O)_6\ ]^{+2}$ فينفصل اوربتال d مؤدي الى لون اصفر مخضر .

س/ ما الفرق بين الدايا مغناطيسية والبارامغناطيسية ؟

ج/ البارامغناطيسية هي عندما تكون الالكترونات منفردة في مدار التكافؤ فيكون المجال المغناطيسي الخارجي مسلط الى المغناطيسية .

والدايا مغناطيسية هي عندما تكون الالكترونات مزدوجة في مدار التكافؤ فيكون تنافر مع المجال المغناطيسي الخارجي .

س/ وضح الصفات المغناطيسية للمركبات الاتية :

$[NiCl_4\ ]^{-2}$ / $[Fe(CN)_6\ ]^{-3}$ / $[Fe(CN)_6^{\ -}\ ]^{-4}$

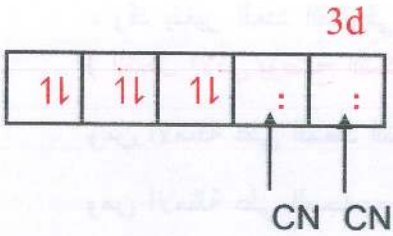
$[Fe(CN)_6^{\ -}\ ]^{4}$

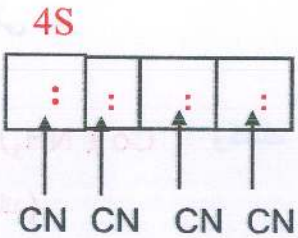
$_{26}Fe$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2\ 3d^6$

Fe^{+2} / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^0\ 3d^6$

وبذلك يزدوج الاوبتالات وتكوين اوربتالين فارغين في 3d

فتدخل الازواج الالكترونية من قبل CN الى 3d و 4S و 4P



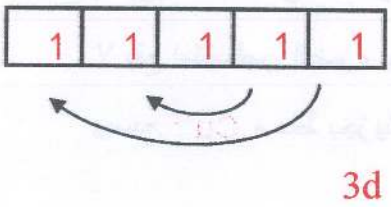


وبذلك يكون دايامغناطيسية

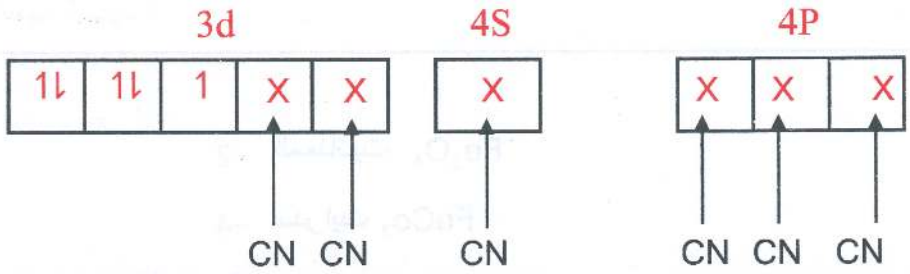
$[Fe(CN)_6^{\ -}\ ]^{+3}$

$_{23}Fe^{+3}$ / $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^0\ 3d^5$

$3d^5$



mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

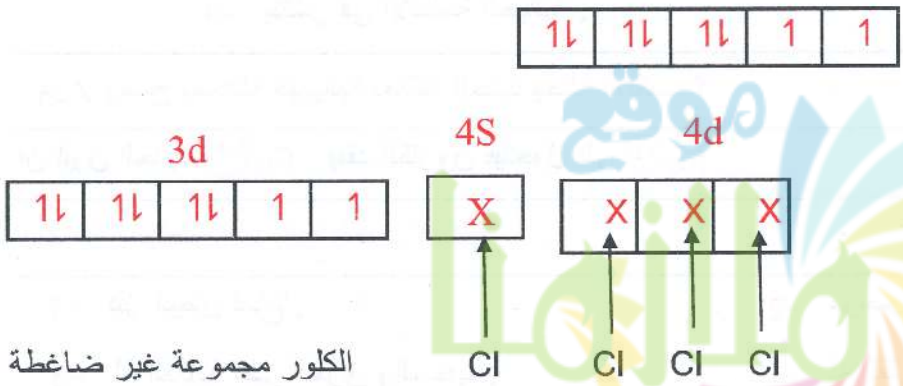


السيانيد مجموعة ضاغطة

وبذلك يبقى الكترون واحد مفرد فيكون بارامغناطيسية

$[NiCl_4]^{-2}$

$_{28}Ni^{+2}$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^6$ $4S^2$ $3d^8$ $3d^8$



الكلور مجموعة غير ضاغطة

وبذلك تقترب اربعة ايونات $Cl^{\ominus}$ من ايون Ni فتظهر الصفات البارامغناطيسي لوجود الكترونين منفردين في مدار 3d الثانوي .

ملاحظة : توجد بعض الصفات تسمى الفيرومغناطيسية التي تكون بين الفلزات والسبائك واوكسيد العناصر الانتقالية ويكون عن طريق الذرات او الايونات التي تحتوي على الكترون منفرد

س/ ما المقصود بميزان كوي Q وكيف يمكن ان تقاس ؟

ج/ ميزان كوي : هو جهاز حساس يحتوي على ميزان تعلق في احدى كفتيه المادة المراد معرفة خواصها المغناطيسية والكفة الثانية توضع الاوزان المكافئة لوزن المادة ، وتقاس الخواص المغناطيسية فاذا كانت لها صفات بارامغناطيسية ستنجذب بالمجال المغناطيسي وتزداد قراءة الميزان واذا كانت لها صفات دامغناطيسية ستتنافر مع المجال المغناطيسي وتقل قراءة الميزان .

س/ سميت عناصر اللانثيندات بالاتربة النادرة ؟ لماذا ؟

---

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

ج/ سميت بالاتربة النادرة لانها توجد في مخاليط غير مألوفة كما كان يعتقد بأنها عناصر او اكاسيد .

س/ ما خامات الحديد ؟ وما أهمية الحديد ؟

ج/ من خامات الحديد هي :

1- الهيماتايت Fe_2O_3 2- المغناتايت Fe_3O_4

3- الليمونيت $FeOOH$ 4- سدرايت $FeCo_3$

أهمية الحديد : 1- يدخل في تركيب هيموكلوبين الدم .

2- يدخل في تركيب انزيم الخاص بتثبيت النتروجين .

3- يدخل في تركيب صناعة الغذاء للنبات .

4- ينتشر في الانظمة الحياتية .

س/ وضح بمعادلة كيميائية لعلاقة الحديد بحالة التأكسد ؟ $Fe^{+2} \rightleftharpoons Fe^{+3} + e^-$

ان ايون الحديد Fe^{+2} يفقد الكترون فيتحول الى Fe^{+3}

س/ ما الخواص الفيزيائية للحديد ؟

1- فلز ابيض لماع . 2- موصّل جيد للحرارة والكهربائية .

3- له القابلية على الطرق والسحب . 4- له القابلية على التمغنط .

5- درجة انصهاره $1528C°$ 6- درجة غليانه $2861C°$

7- كثافته $7.86\ gm/cm_3$ بدرجة $25C°$.

س/ ما الخواص الكيميائية للحديد ؟

1- لا يتفاعل الحديد في درجات الحرارة الاعتيادية مع الاوكسجين الجاف ومع الماء الخالي من الهواء .

2- يتفاعل الحديد مع اوكسجين الهواء مكون الصدأ .

3- يتأكسد الحديد بدرجات الحرارة العالية .

4- يتفاعل الحديد مع بخار الماء .

5- يتفاعل الحديد مع الحوامض المخففة والمركزة .

6- يتفاعل الحديد مع مسحوق الكبريت بدرجات الحرارة العالية .

7- يتفاعل الحديد مع الهالوجينات .

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

س/ وضح بالمعادلات الكيميائية فقط ؟

1- تفاعل الحديد مع الهواء الرطب لتكوين صدأ الحديد .

$$4Fe + 3O_2 + nH_2O \xrightarrow{\Delta} 2Fe_3O_4 \cdot nH_2O$$

2- تفاعل الحديد مع الهواء بدرجات الحرارة العالية لتكوين اوكسيد الحديد المغناطيسي .

$$3Fe + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4$$

3- تفاعل الحديد مع بخار الماء بدرجات الحرارة العالية .

$$3Fe + 4H_2O \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$$

4- تفاعل الحديد مع الحوامض المركزة والمخففة .

$$Fe + \underset{\text{مخفف}}{2HCl} \longrightarrow FeCl_2 + H_2$$

$$Fe + \underset{\text{مخفف}}{2H_2So_4} \longrightarrow FeSO_4 + H_2$$

$$3Fe + \underset{\text{مركز}}{8H_2So_4} \longrightarrow \underset{\text{كبريتات الحديد II}}{FeSO_4} + \underset{\text{كبريتات الحديد III}}{Fe_2(SO_4)_3} + 4SO_2 + 8H_2O$$

5- تفاعل الحديد مع مسحوق الكبريت بدرجات الحرارة العالية

$$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$$

6- تفاعل الحديد مع الهالوجينات

$$2Fe + 3X_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeX_3$$

س/ اذكر طرق استخلاص الحديد صناعياً ؟ وايهما افضل ؟ ولماذا ؟

الطريقة الاولى : وهي تتم في الفرن النفاخ بخلط خام الحديد مع فحم الكوك وحجر الكلس وتضاف هذه المواد من الفتحة العليا للفرن وينفخ الهواء الحار من الفتحات الجانبية فتحدث تفاعل كيميائي من فوائده:

1- تسخين الفرن . 2- توليد احادي اوكسيد الكربون

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$$2C + O_2 \longrightarrow 2CO$$

وبذلك يقوم Co باختزال خام الحديد فينتج منصهر الحديد و CO_2

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\Delta} 2Fe + 3CO_2 \uparrow$$

وبفعل درجة حرارة الفرن العالية يتفكك حجر الكلس الى :

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

وبعد ذلك يتحد اوكسيد الكالسيوم CaO مع الرمل SiO_2 لتكوين سليكات الكالسيوم بدرجات حرارة عالية.

$$CaO + SiO_2 \xrightarrow{\Delta} CaSiO_3$$

وينتج حديد الزهر والخبث من اسفل الفرن

س/ ما فائدة الخبث ؟

1- في صناعة السمنت . 2- لرصف الطرق . 3- في الاعمال الانشائية .

الطريقة الثانية : اختزال الحديد باستخدام الغاز الطبيعي وينتج الحديد الاسفنجي المستخدم في صناعة العلب كما في المعادلات الاتية :

$$2CH_4 + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CO + 4H_2$$

غاز الميثان

$$Fe_2O_3 + CO + 2H_2 \xrightarrow[800\text{-}900C^\circ]{\Delta} 2Fe + CO_2 + 2H_2O$$

وبذلك يتكون الحديد الاسفنجي ويتم ازالة الرمل بأضافة كاربونات الكالسيوم
ويفضل الطريقة الثانية بسبب المخاوف البيئية من استخدام فحم الكوك .

والطريقة الثانية لها مميزات منها :

1- لا تحتاج الى فحم الكوك لانه غالي الثمن وغير متوفر .

2- كلفة الانتاج اقل .

3- تقنيتها سهلة وبسيطة .

4- الحديد الناتج خال من الكربون على عكس الطريقة الاولى ينتج مع الحديد نسبة من الكاربون تقدر بـ 4%.

س/ ما انواع حديد الزهر الناتج من الفرن النفاخ ؟ وما استخداماته ؟ وضح ذلك ؟

أ- حديد الصب : ويكون على نوعين اعتماد على طريقة الصب والتبريد .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

فاذا كانت القوالب المستخدمة في الصب رملية كانت عملية التصلب بطيئة وسمي حديد الصب الرمادي.

واذا كانت القوالب المستخدمة في الصب معدنية كانت عملية التصلب سريعة وسمي حديد الصب الابيض وفي كلتا الحالتين يستخدم حديد الصب في اجزاء المدافئ وانابيب واغطية المجاري ويسمى حديد الصب بـ (الآهين) ويكون صلب جداً وهش ولا يتحمل الصدمات القوية.

ب- حديد الصَلب (الفولاذ) : وينتج من اكسدة الشوائب الموجودة في حديد الزهر واضافة نسبة من الكاربون تكون (0.2% – 1.5) وتتوقف خواص الفولاذ على نسبة ما يحتويه من عناصر الكاربون والمواد الاخرى ويستخدم حديد الفولاذ في الجسور والدروع والسكك الحديدية .

موقع ملازمنا
mlazemna.com
عزيزي الطالب
ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة
فاطلب النسخة الاصلية من
مكتب الشمس حصرا

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

حلول أسئلة الفصل الثالث

س3-4/ ما الفرق بين جدول مندليف والجدول الدوري الحديث .

ج/ في جدول العالم مندليف رتبت العناصر في الدورات بحسب ازدياد كتلتها الذرية، بينما في الجدول الدوري الحديث رُتبت العناصر بحسب ازدياد أعدادها الذرية.

س3-6 / اي الذرات في كل من الازواج الاتية اكبر حجم ذري

ج/

$({}_{3}Li , {}_{4}Be)$

الترتيب الالكتروني لعنصر $({}_{4}Be)$ ${}_{4}Be \ . \ 1s^2\ 2s^2$

الترتيب الالكتروني لعنصر $({}_{3}Li)$ ${}_{3}Li \ . \ 1s^2\ 2s^1$

بما أن العنصرين Be, Li كلاهما في دورة واحدة هي الدورة الثانية كما مبين من الترتيب الالكتروني لهما أعلاه لذلك فان:

الحجم الذري لـ ${}_{4}Be$ > الحجم الذري لـ ${}_{3}Li$

والسبب في ذلك (في الدورة الواحدة يقل الحجم الذري كلما زاد العدد الذري)

$({}_{16}S , {}_{8}O)$

الترتيب الالكتروني لـ ${}_{8}O$ ${}_{8}O \ . \ 1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

الترتيب الالكتروني لـ ${}_{16}S$ ${}_{16}S \ . \ 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$

كلا العنصرين (S, O) يقعان في زمرة واحدة هي الزمرة السادسة لذلك فان الحجم الذري لـ ${}_{16}S$ > الحجم الذري لـ ${}_{8}O$ لأن في الزمرة الواحدة يزداد الحجم الذري (نصف القطر) كلما زاد العدد الذري.

$({}_{17}Cl , {}_{35}Br)$

الترتيب الالكتروني لـ $({}_{35}Br)$ ${}_{35}Br \ . \ 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^5$

الترتيب الالكتروني لـ $({}_{17}Cl)$ ${}_{17}Cl \ . \ 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

كلا العنصرين (Cl, Br) يقعان في زمرة واحدة هي الزمرة السابعة لذلك فان:

${}_{17}Cl > {}_{35}Br$ من حيث الحجم الذري والسبب في هذا الترتيب

(في الزمرة الواحدة يزداد الحجم الذري بزيادة العدد الذري) .

س3-7/ رتب الاتي حسب ازدياد جهد التاين ذاكراً السبب

ج/ الترتيب حسب ازدياد طاقة التأين يكون كما يلي :

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

$Al < Al^{1+} < Al^{2+} < Al^{3+}$ والسبب في هذ الترتيب يكون دائماً أن طاقة التأين الثالثة أكبر من طاقة التأين الثانية وهذه أكبر من طاقة التأين الأولى وذلك لأن شحنة النواة الموجبة في طاقة التأين الثالثة تجذب الالكترونات بقوة أكبر مما هو عليه في طاقة التأين الثانية والأولى وعديمة الشحنة .

س3-8 / اذا كان لديك العناصر الاتية ($_{17}Cl$ / $_{15}P$ / $_{11}Na$) اجب عن الاسئلة الاتية .

ج/ أ- أي من العناصر يكون له اكبر حجم ذري واي منها اصغر حجم فهي :

$_{11}Na$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^1$ الدورة الثالثة

الزمرة الاولى

$_{15}P$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^3$ الدورة الثالثة

الزمرة الخامسة

$_{17}Cl$ / $1S^2$ $2S^2$ $2P^6$ $3S^2$ $3P^5$ الدورة الثالثة

الزمرة السابعة

ففي الدورة الواحدة يقل الحجم الذري كلما زاد العدد الذري فيكون الصوديوم Na اكبر حجم ذري من الفسفور $_{15}P$ والفسفور اكبر حجم ذري من الكلور $_{17}Cl$

$_{11}Na > {}_{15}P > {}_{17}Cl$

ب- رتب هذه العناصر حسب ازدياد الكهروسلبية ذاكر السبب لهذا الترتيب؟

ج/ تزداد الكهروسلبية لعناصر نفس الدورة كلما زاد العدد الذري فيكون الكلور اكبر كهروسلبية من الفسفور والفسفور اكبر كهروسلبية من الصوديوم

$_{17}Cl > {}_{15}P > {}_{11}Na$

جـ- رتبهم حسب ازدياد الجذب للالفة الالكترونية ذاكراً السبب .

ج/ نفس الكهروسلبية

د- اي من هذه العناصر تتوقع فيه الخواص الفلزية ؟

في الدورة الواحدة تقل الخواص الفلزية كلما زاد العدد الذري فيكون الصوديوم Na اكبر حجم خواص فلزية والفسفور يكون له خواص لا فلزية والكلور ايضاً له خواص لا فلزية .

س 3-9 / لديك الذرات الاتية : $_{34}Se$ / $_{16}S$ / $_{8}Q$ رتبها حسب ما يلي مع ذكر السبب ؟

ج/

$_{34}Se$. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^4$

$_{16}S$. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$

$_{8}O$. $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$

جميع العناصر أعلاه تقع في زمرة واحدة هي الزمرة السادسة

أ- الترتيب حسب الألفة الالكترونية

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$_{34}Se < _{16}S < _{8}O$ (في الزمرة الواحدة تقل الألفة بزيادة العدد الذري)

ب- الترتيب حسب ازدياد الكهرسلبية

$_{34}Se < _{16}S < _{8}O$ لنفس السبب في (أ)

ج- بحسب ازدياد أنصاف الأقطار الذرية (الحجوم الذرية)

$_{8}O < _{16}S < _{34}Se$ (في الزمرة الواحدة يزداد نصف القطر بزيادة العدد الذري)

د- بحسب ازدياد طاقة التأين

$_{34}Se < _{16}S < _{8}O$ (في الزمرة الواحدة تقل طاقة التأين بزيادة العدد الذري)

س3-10/

أ- لا توجد حاجة في القديم لتصنيف العناصر في جدول دوري ؟

ج/ لأن عدد العناصر المعروفة في ذلك الزمن كان قليلاً لا يتجاوز أصابع اليدين.

ب- لم يستمر طويلاً تقسيم العناصر الى فلزات ولا فلزات ؟

ج/ بسبب عدم وجود حد فاصل يقسم العناصر الى فلزات ولا فلزات واشتراك كثير من الخواص بين عناصر هاتين المجموعتين ولذلك جاءت محاولات أخرى لتقسيم العناصر على أسس أخرى.

جـ- ارتفاع جهد تأين $_{17}Cl$ مقارنة لجهد تأين $_{12}Mg$ ؟

ج/ لأنه في الدورة الواحدة تزداد طاقة التأين بزيادة العدد الذري .

د- تنطلق طاقة عند اكتساب الالكترون الاول لكن كثيراً ما تمتص بعض الطاقة عند اكتساب الالكترون الثاني؟

ج/ تُمتص طاقة عند اكتساب الالكترون الثاني وذلك للتغلب على قوة التنافر بين الأيون السالب والالكترون الثاني المكتسب.

هـ- جهد تاين الفلور اكبر من جهد تأين الأوكسجين ؟

ج/ لأنه في الدورة الواحدة تزداد طاقة التأين بزيادة العدد الذري.

س3-11/ كيف يمكن الحصول على طيف للعنصر وهل يظهر طيف العنصر عندما تمتص طاقة أو عندما يبعث طاقة .

ج/ يمكن الحصول على طيف للعنصر وذلك بوضع العنصر أو بخاره في أنبوب تفريغ كهربائي تحت ضغط منخفض وتسليط جهد عالٍ فتتهيج ذراتُه وتنبعث منه أطياف خطية. ويظهر للعنصر طيف عندما يبعث تلك الطاقة الممتصة.

س3-12/ ما هو العدد التناسقي وحالة التأكسد للذرة المركزية وشحنة الايون المعقد لكل مما يأتي :

---

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

ج/ أ-(6) ب-(4) ج-(4)

أما شحنة الأيون المعقد لـ $Fe(CN)_6$ فهي (-3)

ولـ $Cu(NH_3)_4$ هي (+2) ولـ $NiCl_4$ هي (-2)

س3-13/ أذكر طرق أستخلاص الحديد صناعياً ؟ أيهما أفضل ولماذا ؟

ج/ الطريقة الأولى : بأستخدام الفرن النفاخ .

الطريقة الثانية : أختزال الحديد بأستخدام الغاز الطبيعي بدلاً من فحم الكوك المستخدم في طريقة الفرن النفاخ ، وتعد الطريقة الثانية أفضل من الأولى للأسباب الآتية :

1- لا تحتاج هذه الطريقة الى فحم الكوك غال الثمن .

2- تكلفة إنشائها أقل بكثير من تكلفة إنشاء الفرن النفاخ . 3- تقنية بسيطة ويسهل أستخدامها .

4- الحديد الناتج خالٍ من الكاربون بينما الحديد الزهر الناتج من الفرن النفاخ يحتوي على 4% كاربون تقريباً .

س3-14/ عرف كلاً مما يأتي :

1- العنصر الأنتقالي . 2- مجموعة عناصر d .

3- العدد التناسقي . 4- الليكند .

1- العنصر الأنتقالي : هو ذرة عنصر يمتلك توزيعاً ألكترونياً تكون فيه أوربيتالات d أو F ممتلئة جزئياً في حالة الذرة المتعادلة أو المتحدة كيميائياً في مركباتها .

2- مجموعة عناصر d : وهي مجموعة العناصر في السلاسل الأنتقالية الأولى والثانية والثالثة وتضم كل سلسلة من السلاسل الثلاث (10) عناصر أما السلسلة الأنتقالية الرابعة فهي غير مكتملة وتحتوي على (8) عناصر .

3- العدد التناسقي : هو رقم يشير الى عدد الذرات أو الأيونات أو الجزيئات الواهبة للأكترونات المرتبطة بالذرة المركزية في المركب التناسقي .

4- الليكند : هو جزيء أو أيون يحتوي على زوج أو أكثر من الألكترونات غير المتآصرة والتي ينتج عن وهبها الى الأيونات الفلزية الموجبة للعناصر الأنتقالية ما يسمى بالمعقد التناسقي .

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

الفصل الرابع

الحركيات الكيميائية

Chemical kinetics

س/ كيف تقاس سرعة التفاعل الكيميائي ؟

ج/ تقاس سرعة التفاعل الكيميائي من خلال معرفة التغيير في تركيز مادة متفاعلة او ناتجة في وحدة الزمن .

معدل سرعة التفاعل = $\frac{\text{التغيير في تركيز احد المواد المتفاعلة أو الناتجة}}{\text{التغيير في الزمن}}$

Rate = $\frac{\Delta[\,]}{\Delta t}$ معدل سرعة التفاعل

$\Delta[\,]$ = التغيير في التركيز المولاري (mole / L)

Δt = التغيير في الزمن

Rate (R) = (-) = $\frac{\Delta[R]}{\Delta t}$) المتفاعل

عندما يقل تركيز المادة المتفاعلة يزداد تركيز المادة الناتجة

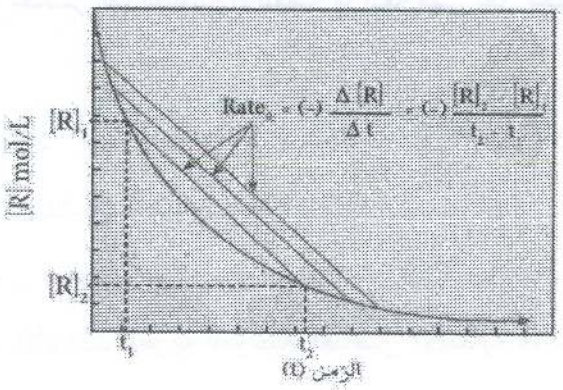
معدل سرعة التفاعل بدلالة R = - $\frac{\text{التغيير في تركيز } P}{\text{التغيير في الزمن}}$

$$Rate_R = (-)\frac{[R_2]-[R_1]}{t_2-t_1}$$

معدل سرعة التفاعل بدلالة P = - $\frac{\text{التغيير في تركيز } P}{\text{التغيير في الزمن}}$

$$Rate_P = \frac{[P_2]-[P_1]}{t_2-t_1}$$

والشكل الاتي يوضح ذلك التغيير في سرعة التفاعل :



mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

مثال : (4-1) : يتغير تركيز المادة (R) من 1.2 mole/L الى 0.75 L / mole خلال 125 S ؟

أ- احسب سرعة التفاعل بدلالة R

ب- احسب الزمن اللازم للوصول تركيز R المتبقي الى 1.25 L / mol

الحل :

أ) Rate (R) = (-) $\frac{\Delta R}{\Delta t}$ ⟶ $-\frac{R_1-R_1}{t2-t1}$

$= \frac{(-)[0.75]-[1.20]mol/L}{(125-0)S}$

Rate (R) = 0.0036 mol / L.S

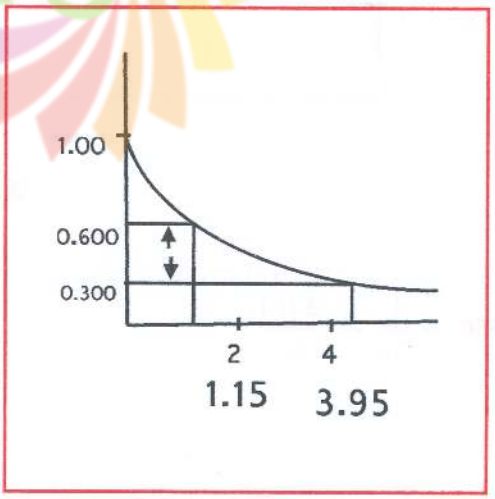
ب) Rate (R) = (-) $\frac{\Delta R}{\Delta t}$

0.0036 mol/L.S (-) $\frac{[0.25]-[1.20]mol/L}{\Delta t}$

= 263.89 S

تمرين 4-1 / افترض التفاعل الاتي $3H_2 + CO \longrightarrow CH_4 + H_2O$ يتغير تركيز H_2 حسب المخطط الاتي جد سرعة هذا التفاعل والزمن اللازم لانخفاض تركيز H_2 الى 0.300 $mol\ell$ ؟

ج//



Rate $_{H2}$ = $\frac{\Delta H_2}{\Delta t}$

Rate $_{H2}$ = $\frac{-(H_2-H_1)}{t_2-t_1}$ = $\frac{-[0.300-0.600]}{3.95-1.15}$ = $\frac{-[-0.300]}{2.5}$

Rate $_{H2}$ = 0.107 mol.L^{-1} .S $^{-1}$

الزمن اللازم لانخفاض تركيز $[H_2]$ من 1.000M الى 0.300M

t = 3.95 − 0

t = 3.95 S

س/ اشتق العلاقة الرياضية التي توضح سرعة التفاعل الكيميائي مع عدد المولات ؟

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

ج/ لو نأخذ التفاعل الكيميائي الاتي :

$$\underset{\text{1 مول}}{H_2(g)} + \underset{\text{1 مول}}{I_2(g)} \longrightarrow \underset{\text{2 مول}}{2HI(g)}$$

وبذلك فأن سرعة استهلاك H_2 و I_2 تعادل نصف سرعة تكوين HI

$$\text{Rate} = \frac{(-)\,\Delta[H_2]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[I_2]}{\Delta t} = \frac{I\,\Delta[HI]}{2\,\Delta t}$$

وان سرعة تكون HI = ضعف سرعة استهلاك H_2 و I_2

$$\frac{\Delta[HI]}{\Delta t} = \frac{-2\,\Delta[H_2]}{\Delta t} = \frac{-2\,\Delta[I_2]}{\Delta t}$$

$$\underset{(HI)}{Rate} = \underset{(H_2)}{2\,Rate} = \underset{(I_2)}{2Rate}$$

اي ان السرعة ⊕ للتغير في تركيز المواد الناتجة التغيير للتركيز للمواد المتفاعلة ونلاحظ التفاعل العام.

$$\boxed{aA + bB \longrightarrow gG + hH}$$

b ، g ، h عدد مولات المتفاعل والناتج

$$\text{Rate} = -\frac{1}{a} \times \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{b} \times \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1}{g} \times \frac{\Delta[G]}{\Delta t} = \frac{1}{h} \times \frac{\Delta[H]}{\Delta t}$$

$$\boxed{\frac{1}{a}\text{Rate}_{(A)} = \frac{1}{b}\text{Rate}(B) = \frac{1}{g}\text{Rate}(G) = \frac{1}{h}\text{Rate}_{(H)}}$$

mlazemna.com

المعادلة العامة

الخلاصه : السرعة العامة = $\frac{\text{س المادة بدلالة}}{\text{عدد المولات في المعادلة}}$

$$\text{Rate} = \frac{1}{n_t} = \frac{\Delta[1]}{\Delta t}$$

n = المولات

1 = التغيير في سرعة التفاعل

مثال : (2-4) : التفاعل الاتي :

$$\underset{(g)}{2H_2} + \underset{(g)}{O_2} \longrightarrow \underset{(g)}{2H_2O}$$

---

١) عبر عن سرعة التفاعل بدلالة التغيير في تركيز H_2، O_2، H_2O

$$Rate_{(H_2)} = (-)\,\frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$Rate_{(O_2)} = (-)\ \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$

$Rate_{(H_2O)} = \frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}$

---

٢) احسب سرعة تكوين H_2O فاذا كانت سرعة استهلاك O_2 = 0.023 mole/ l.S

$Rate_{(H_2O)} = 2\ Rate_{(O_2)}$

$Rate_{(H_2O)} = 2 \times 0.23$ mole / L.S = 0.046 mole / L.S

---

٣) احسب مقدار H_2O المتكون في (18 S)

$Rate_{(H_2O)} = \frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}$

$Rate_{(H_2O)} = \frac{[H_2O]_2 - [H_2O]_1}{t_2 - t_1}$

$Rate_{(H_2O)} = \frac{[H_2O]_2 - [0]\ mol/l}{(18-0)S}$

$[H_2O] = Rate_{(H_2O)}$ mol/L .S × 18 S

$[H_2O]_2$ = 0.046 mol / L.S × 18 S

$[H_2O]_2$ = 0.828 mol / L

مثال : 3-4 / للتفاعل بين غاز الاثيلين وغاز الاوزون يعبر عنه بالمعادلة

$$C_2H_4 + O_3 \longrightarrow C_2H_4O + O_2$$

وقد وجد ان تركيز O_3 يتغير مع تقدم التفاعل كما في الجدول ادناه

t/s	0	10	20	30	40	50	60
$[O_3]\ 10^{-5}$	3.20	2.42	1.95	1.63	1.40	1.23	1.10

أ) احسب سرعة التفاعل خلال 10 S الاولى من التفاعل

$Rate_{(O_3)} = (-)\ \frac{\Delta[O_3]}{\Delta t}$

$= \frac{-[[O_3]_2 - [O_3]_1]}{t_2 - t_1}$

$= -\ \frac{(2.42 \times 10^{-5} - 3.20 \times 10^{-5})\ mole/L}{(10-0)S}$

$= 7.8 \times 10^{7}$ mole / L.S

ب) احسب سرعة التفاعل خلال S (10) الاخيرة من التفاعل

$Rate_{(O_3)} = -\ \frac{\Delta[O_3]}{\Delta t}$

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

$$= \frac{-([O_3]_2 - [O_3]_1)}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{(1.10 \times 10^{-5} - 1.23 \times 10^{-5})\,mole/L}{(60-50)S} = 1.3 \times 10^{-7}\ mol/L.S$$

جـ) ما سبب اختلاف سرعة التفاعل في الحالتين ؟

ج// سرعة التفاعل من خلال 10 S الاولى = ست مرات بقدر سرعة التفاعل خلال 10 S الاخيرة مما يدل على ان سرعة التفاعل غير ثابتة وتقل مع الزمن بدلالة تركيز المادة المتفاعلة نتيجة استهلاكها . فعندما نستخرج للسرعة العامة للتفاعل نقول معدل السرعة .

تمرين 4-2 // إن سرعة تكوين NH_3 في تفاعل التالي = 0.15 mol/L.min

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

لذا فالسرعة بدلالة أستهلاك N_2 تساوي بوحده mol/L.min

ج/ أ- 0.150

ب- 0.075

جـ- 0.0175

د- 0.200

$$\frac{Rate\ NH3}{n_1} = \frac{Rate\ N_2}{n_2}$$

$$\frac{0.15}{2} = \frac{Rate\ N_2}{1}$$

$$Rate\ N_2 = 0.075\ mol.L$$

تمرين 4-3 // اي من التعابير ادناه لاتمثل التعبير المناسب للسرعة العامة للتفاعل الاتي :

$$2A + 3B \longrightarrow F + 2G$$

ج// أ- $\frac{-\Delta[\Delta]}{\Delta t}$ ب- $\frac{-\Delta[B]}{3\Delta t}$ جـ- $\frac{-\Delta[F]}{\Delta t}$ د- $\frac{-\Delta[G]}{2\Delta t}$ هـ- $\frac{-\Delta[A]}{2\Delta t}$

تمرين 4-4 // للتفاعل $4No_{g} + 3O_{2\,g} \longrightarrow 2N_2O_{5\,g}$

أ- عبر عن سرعة التفاعل بدلالة التغير في تركيز كل مادة مع الزمن

ب- احسب سرعة استهلاك O_2 اذا كانت سرعة أستهلاك NO تساوي 1.60×10^{-4} mol /L.S ؟

ج// أ- $\frac{\Delta[N_2O_5]}{\Delta t}$ و $-\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$ و $-\frac{\Delta[No]}{\Delta t}$

واذا أردنا ربط العلاقات مع بعضها

$$Rate = -\frac{1}{4}\frac{\Delta[NO]}{\Delta t} = -\frac{1}{3}\frac{[O_2]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{[N_2O_5]}{\Delta t}$$

ب- $$\frac{Rate\ No}{4} = \frac{Rate\ o_2}{3}$$

mlazemna.com
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$$\text{Rate } o_2 = \frac{3}{4} \text{ Rate } No \longrightarrow \frac{3}{4} \times 1.60 \times 10^4 = 1.2 \times 10^4 \text{ mol/L.S}$$

س/ ما العلاقة الرياضية لسرعة التفاعل مع التراكيز ؟

$$aA + gG + hH \longrightarrow P\,p$$

$$\text{Rate} \propto [A]^{\propto} [G]^{B} [H]^{\gamma}$$

γ ، B ، $\propto$ مرتبة التفاعل

سرعة التفاعل تتناسب طردي مع التراكيز .

$$\text{Rate } K [A]^{\propto} [G]^{B} [H]^{\gamma}$$

$$\text{Rate} = \ominus \frac{1}{a} = \frac{\Delta [A]}{\Delta t}$$

$$\text{Rate} = \ominus \frac{1}{g} = \frac{\Delta [G]}{\Delta t}$$

$$\text{Rate} = \ominus \frac{1}{h} = \frac{\Delta [H]}{\Delta t}$$

$$\text{Rate} = \frac{1}{P} = \frac{\Delta [P]}{\Delta t}$$

المرتبة العامة للتفاعل $n = \propto + B + \gamma$

$$\text{Rate} = k$$

K = ثابت سرعة التفاعل

Rate = K [A] $\Longrightarrow$ التفاعل مرتبة اولى

Rate = K [A] [G] $\Longrightarrow$ التفاعل مرتبة ثانية

Rate = K [A]^2 $\Longrightarrow$ التفاعل مرتبة ثانية

والتفاعل الاتي :

$$\boxed{2\,N_2O_5 \longrightarrow 2\,N_2O_4 + O_2}$$

Rate = K [N_2O_5] $\longrightarrow$ تفاعل مرتبة اولى

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$$2NO + 2H_2 \longrightarrow N_2 + 2H_2O$$

Rate = K $[NO]^2[H_2]$

H_2 تفاعل مرتبة اولى

No تفاعل مرتبة ثانية

فالتفاعل مرتبة ثالثة

$$(CH_3)_3CBr + H_2O \longrightarrow (CH_3)_3COOH + HBr$$

Rate = K $[(CH_3)_3CBr]$

التفاعل من المرتبة الاولى

Rate = K $[H_2O]$

التفاعل من المرتبة الصفرية

مرتبة التفاعل = 1 المرتبة الاولى تمثل السرعة العامة

$$CH_3COCH_3 + I_2 \xrightarrow{MnO_2} CH_3COCH_2I + HI$$

Rate = K التفاعل من المرتبة الصفرية

س/ ما المقصود بالمصطلحات :

١- قانون سرعة التفاعل. 2- ثابت السرعة التفاعل. 3- المرتبه العامه للتفاعل.

جـ// 1- قانون سرعه التفاعل / تتناسب سرعة التفاعل طردياً مع حاصل ضرب تراكيز المواد المتفاعله كل منها تراكيز مرفوع لأس مراتبها

$$aA + bB \longrightarrow CC + dD$$

$R \propto [A]^a [B]^b$

a ، b تمثل مرتبه A و b مرتبه B مجموعها يمثل المرتبه العامه للتفاعل

٢- ثابت سرعة التفاعل k : مقدار ثابت عند درجة حرارة معينه ولايعتمد على تراكيز المواد المتفاعلة.

٣- المرتبة العامه التفاعل : هي المجموع الجبري لأسس تراكيز المتفاعلات وقد تأخذ الاعداد 1.2.3

ولها أهمية

١. مدى حساسية التفاعل اتجاه تغير التراكيز في المتفاعلات

٢. تساعد على اقتراح مسالك التفاعل

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

مثال (4-4) : التفاعل الاتي يجري عند درجة حرارة معينة :

$$2N_2O_5 \longrightarrow 2N_2O_4 + O_2$$

تم قياس سرعة التفاعل عند تراكيز مختلفة من المادة المتفاعلة N_2O_5 وتم الحصول على البيانات الواردة في الجدول .

Exp No	[N2O5] mol / L	Rate / mol/L.S
1	0.0113	6.7×10^{-6}
2	0.0048	5.0×10^{-6}
3	0.0042	2.5×10^{-6}

حدد مرتبة التفاعل واستنتج قانون سرعة التفاعل والمرتبة العامة له .

نختار تجربتين ونقسم الكبير على الصغير من ناحية السرعة

$$Rate = K\,[N_2O_5]^a$$

$$\frac{Rate_1}{Rate_2} = \frac{K[N_2O_5]^a{}_1}{K\,[N_2O_5]^a{}_2} \quad \frac{6.7\times 10^{-6}}{5.0\times 10^{-6}} = \frac{K[0.0113]^a}{K\,[0.0084]^a}$$

$$(1.34)^1 = (1.3)^a$$

مرتبة التفاعل الاولى $\Rightarrow a = 1$

سرعة التفاعل $Rate = K\,[N_2O_5]$

مثال (5-4) : احسب قيمة ثابتة السرعة للتفاعل في مثال (4-4) .

$$Rate = K\,[N_2O_5]$$

$$6.7\times 10^{-6}\ mol / L.S = K\,(0.0113)\ mol / L$$

$$K = \frac{6.7\times10^{-6}\ mol/l.s}{(0.0113)mol/l} = 5.95 \times 10^{-4}\ S^{-1}$$

تمرين 4-5 // للتفاعل الغازي الآتي $A + B \longrightarrow C$ وجد بالتجربه أن قانون سرعته $Rate = k\,[A]^2\,[B]$ لذا فمرتبه هذا التفاعل :

أ – مرتبه اولى ب – مرتبه ثانيه ج – مرتبه ثالثة

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

د- مرتبه صفريه ه- مرتبه نصفيه

تمرين 4-6 / حددّ مراتب المتفاعلات والمرتبه العامة لكل تفاعل من التفاعلات الآتيه:

A) $CH_3CHO \longrightarrow CH_4 + CO$

$Rate = k\ [CH_3CHO]^{\frac{3}{2}}$ مرتبه التفاعل CH_3CHO = $\frac{3}{2}$ و المرتبه العامه = $\frac{3}{2}$

B) $H_2O_2{}_{aq} + 3I^- + 2H^+{}_{aq} \longrightarrow I^-_3{}_{aq} + 2H_2O_{\ell}$

$Rate = k\ [H_2O_2][I]$

مرتبه التفاعل (H_2O_2) = 1 $[I]$ = 1

المرتبه العامه للتفاعل 2 = 1 + 1

C) $2\,No_g + Cl_{2g} \longrightarrow 2NoCl$

$Rate = k\ [NO]^2[Cl_2]$

مرتبه التفاعل (NO) = 2

مرتبه التفاعل (Cl) = 1

المرتبه العامه للتفاعل 3 = 2 + 1

تمرين 4-7 / للتفاعل الغازي الآتي $A + B \longrightarrow C$ وجد بالتجربه انه قانون سرعته $Rate = k\ [A]^2[B]$ فاذا ماجعل تركيز A ثلاثه امثاله وتركيز B ضعفه فستزاد سرعه التفاعل بمقدار

أ – 6 ب- 9 جـ- 12 د- 18 ه – 36 .

ج//

$Rate_1 = k\ [A]^2[B]$

$Rate_1 = k\ [3A]^2[2B]$

$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{k\ [3A]^2[2B]}{k\ [A]^2[B]} = 18$

$Rate_2 = 18\ Rate$

تمرين 4-8 // للتفاعل الغازي الاتي $2No + 2H_2 \longrightarrow N_2 + 2H_2O$ له قانون السرعه الاتي $Rate = k\ [No]^2[H_2]$ فأذا ما قلل تركيز No الى النصف وزيد تركيز H_2 الى ثلاثه اضعافه فالتغير في سرعة التفاعل بالنسبه للسرعه الاولى سيكون :

mlazemna.com
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

أ – يقل بمقدار $\frac{4}{3}$

ب- يزداد بمقدار $\frac{4}{3}$

جـ- يزداد بمقدار $\frac{2}{3}$

د – يقل بمقدار $\frac{2}{3}$

ه- يبقى نفسه

ج// يحل التمرين نفس طريقه 4-7 الجواب (أ)

س/ ما وحدة ثابت السرعة ؟

وحدة ثابت السرعة = $\frac{[\frac{mol}{L}]^{1-n}}{t}$

والجدول الاتي يوضح وصول السرعة المقابلة للمرتبة العامة

المرتبة n	وحدات ثابت السرعة
0	$M.S^{-1}$ أو $mol\ L^{-1}\ S^{-1}$ أو $mol/L.S$
1	S^{-1} أو $1/S$
2	$M^{-1}.S^{-1}$ أو $L.mol^{-1}\ S^{-1}$ أو $L/mol.S$
3	$M^{-2}.S^{-1}$ أو $L^{2}.mol^{-2}\ S^{-1}$ أو $L^{2}/mol^{2}.S$

مثال : 4-6 : التفاعل الآتي : $O_2 + 2NO \longrightarrow 2NO_2$

حدد مراتب التفاعلات واستنتج قانون السرعة التفاعل والمرتبة العامة وثابت السرعة من نتائج التجارب .

Exp No	$[O_2]$ mol /l	[No] mol /l	Rate mol /l . S
1	1.10×10^{-2}	1.30×10^{-2}	3.20×10^{-3}
2	2.20×10^{-2}	1.30×10^{-2}	6.40×10^{-3}
3	1.10×10^{-2}	2.60×10^{-2}	12.8×10^{-3}
4	3.30×10^{-2}	1.30×10^{-2}	9.60×10^{-3}
5	1.10×10^{-2}	3.90×10^{-2}	28.8×10^{-3}

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$Rate = K [O_2]^{\propto} [NO]^B$

وعند اختيار قيمة $\propto$ نختار تجربتين التجربة الاولى والتجربة الثانية .

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{K[O_2]_2^a [NO]_2^B}{K[O_2]_1^a [NO]_1^B}$$

$$\frac{6.40\times10^{-3}}{3.20\times10^{-3}} = \frac{K(2.20\times10^{-2})^a(1.30\times10^{-2})^B}{K(1.10\times10^{-2})^a(1.30\times10^{-2})^B}$$

$(2) = (2)^{\propto}$

$a = 1 \Longrightarrow$ مرتبة التفاعل الاول لـ O_2

$$\frac{Rate_3}{Rate_1} = \frac{K[O_2]_3^{\propto} [NO]_3^B}{K[O_2]_1^{\propto} [NO]_1^B}$$

$$\frac{12.80\times10^{-3}}{3.20\times10^{-3}} = \frac{K(1.10\times10^{-2})(2.60\times10^{-3})^B}{K(1.10\times10^{-2})(1.30\times10^{-2})^B}$$

$4 = 2^B$

$(2)^2 = (2)^B$

$B = 2$ المرتبة الثانية

$n = \propto + B =$ المرتبة العامة

$n = 1 + 2 = 3$

قانون سرعة التفاعل هو :

$$\boxed{Rate = K [O_2] [No]^2}$$

فنعوض في التجربة الثانية

$Rate = K [O_2] [No]^2$

6.4×10^{-3} mol/L.S $= K (2.20\times10^{-2})$mol /L (1.30×10^{-2})mol/L

$$K = \frac{6.4\times10^{-3} mol/L.S}{(2.20\times10^{-2})mol/L(1.30\times10^{-2})mol/l^2} = 1721.4\ L^2/mol^2.S$$

بالتفاعل من المرتبة الثالثة

تمرين 4-9 // استخدام قمية ثابت السرعه المحسوبة في المثال (4-5) لحساب سرعه استهلاك N_2O_5 عندما يكون تركيزه مساوياً 0.1 mol/ L عند نفس درجه الحراره المعينه ؟

ج//

$Rate = k\ [N_2O_2]$

$Rate = 5.95 \times 10^{-4}(S^{-1}) \times 0.1 mol/l$

$Rate = 5.95 \times 10^{-5}$ mol/ L.s

$Rate = \frac{1}{2} Rate\ N_2O_5$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$Rate_{N_2O_5} = 2 \times Rate = 2 \times 5.95 \times 10^{-5}$
$Rate_{N_2O_5} = 11.9 \times 10^{-5}\ mol/l.s$

تمرين 4-10// للتفاعل الآتي $X + 2y \longrightarrow p$ وجد انه من المرتبه الأولى بالنسبة لـ x ومن المرتبه الثانيه بالنسبه لـ y وحدات الثابت سرعة هذا التفاعل اذا كان الزمن بالثانية هو :

ج// (أ) $M^{-2}.s^{-1}$ (ب) $M^{-2}.s^{-1}$ (جـ) $M^{-3}.s$ (د) $M^{-2}.s^{-1}$

(ه) $m^{-1}.s^{-1}$

ج// التفاعل مرتبته العامة (3) لذا

وحدات ثابت = ثابت السرعة = $\frac{[M]^{1-n}}{t} = \frac{[M]^{1-3}}{t} = M^{-2}\ S^{-1}$

تمرين 4-11 // للتفاعل الاتي

$$CH_3COO\ CH_3 + OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + CH_3OH$$

ومن نتائج التجارب الثلاثه في الجدول ادناه :

$[C_3H_6O_2]$	$[OH^-]$	Rate / mol/L.S
0.040	0.040	0.000255
0.040	0.080	0.00045
0.080	0.080	0.00090

(أ) - حدد مراتب المتفاعلات .

(ب)– استنتج قانون سرعه التفاعل .

(جـ) – جد قيمه ثابت السرعة .

ج// (أ) قانون السرعه لهذا التفاعل .

$Rate = k\,[CH_3COOCH_3]^{\alpha}\,[OH^-]^{\beta}$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

من تجربه 2 على 1

$$\frac{0.00045}{0.000225} = \frac{k\,[0.040]^{\propto}\,[0.080]^{B}}{k\,[0.040]^{\propto}\,[0.040]^{B}} \rightarrow 2 = 2^{B} \quad \therefore B = 1$$

ومن تجربه 3 على 2

$$\frac{0.00045}{0.000225} = \frac{k\,[0.080]^{a}\,[0.080]^{B}}{k\,[0.040]^{a}\,[0.080]^{B}} \rightarrow 2 = 2^{a} \quad \therefore a = 1$$

المرتبه العامه $a + B = 2$

(ب) قانون السرعه التفاعل هو $Rate = k\,[CH_3COOCH_3]\,[OH^-]$

(جـ) نستخدم اي تجربه للتعويض في قانون السرعه ونجد قيمة ثابت السرعة

$Rate = k\,[CH_3COOCH_3]\,[OH^-]$ لو اخذنا تجربه (1)

$0.000225 = K\,[0.040] \times [0.040]$ $K = 0.14\ L/mol.s$

س/ عدد فقط نظريات سرع التفاعل ؟

---

1) نظرية التصادم .

2) نظرية الحالة الانتقالية .

س/ على ماذا تنص فرضيات نظرية التصادم ؟

---

١) يحصل التفاعل الكيميائي نتيجة تصادم دقائق المواد المتفاعلة مع بعضها وان شكل الدقائق المتصادمة كروي .

٢) سرعة التفاعل تتناسب طردي مع التصادمات الحاصلة بين دقائق المواد المتفاعلة في وحدة الزمن اي كلما زاد عدد الاصطدامات بين دقائق المواد المتفاعلة زادت احتمالية حدوث التفاعل .

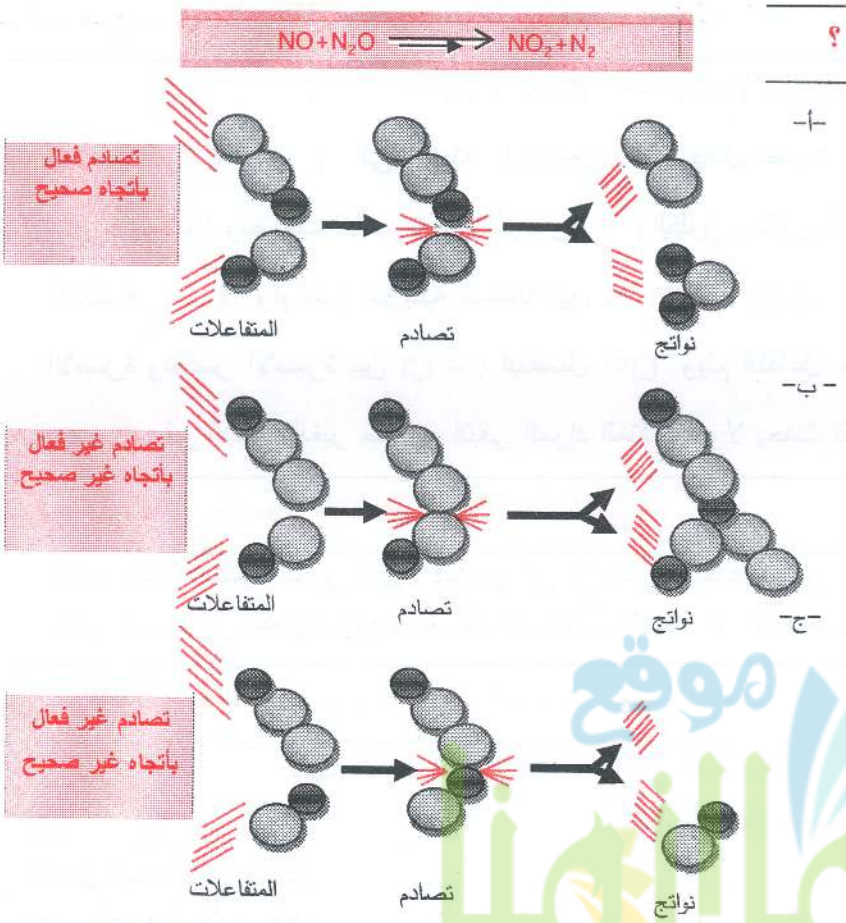
٣) جميع التصادمات غير فعالة من خلال عدد الاصطدامات الحاصلة بين الدقائق عدد هائل ويبلغ حوالي 1×10^{27} اصطدام في الثانية الواحدة في الظروف الاعتيادية .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ ما شروط تكوين الاصطدام الفعال ؟

١) ان تمتلك الجزيئات المتصادمة حد ادنى من الطاقة الكامنة للتغلب على قوة التنافر وكسر روابط المواد المتفاعلة وتحويلها الى نواتج (طاقة التنشيط) (Activation energy) .

٢) اتجاه الجزيئات ان يكون مناسب اي بوضع هندسي مناسب وبالاتجاه الصحيح عند التكوين ويؤدي الى تكوين نواتج مطلوبة كما في الشكل .



س/ لماذا فشلت نظرية التصادم في اعطاء القيم الحقيقية لسرع التفاعلات ؟

ج/ ان نظرية التصادم افترضت ان الجزيئات جميعها كروية الشكل وهذا لا ينطبق الا على عدد قليل من الجزيئات التي تكون احادية الذرة . لذلك اقترح العلماء نظرية جديدة لسرعة التفاعلات وهي نظرية الحالة المعقد المنشط (الحالة الانتقالية) .

س/ على ماذا تنص نظرية الحالة الانتقالية ؟

ج/ ان جميع التفاعلات الكيميائية لا تكون المواد الناتجة مباشرة فلابد من ان تمر بالحالة الانتقالية النشطة . وهي الحالة التي تسمى (المعقد المنشط) Activated Complex وهو مركب نشط غير ثابت وتركيبه وسط بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة ويكون دائماً في حالة توازي مع المواد المتفاعلة .

س/ كيف تكون طاقة المعقد المنشط ؟

ج/ ان طاقة المعقد المنشط اكبر من طاقة المواد المتفاعلة والناتجة لذلك فلا يمكن فصل المعقد المنشط ولكن يمكن تفككه لاعطاء نواتج او مواد متفاعلة حسب ظروف التفاعل .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ وضح بمثال فكرة نظرية التصادم ونظرية الحالة الانتقالية ؟

$$I + CH_3Cl \longrightarrow ICH_3 + Cl^{\ominus}$$

فنلاحظ اقتراب ايون I الى جزيئة CH3Cl من خلال اصرة C – Cl فيبدأ نشوء الاصرة بين الكربون واليود وتضعف الاصرة بين الكربون C والكلور وتتكون الحالة الانتقالية من خلال ثلاث اواصر اعتيادية C-H واواصر جزيئية ضعيفة بين C –I و C-Cl وبزيادة قوة الارتباط بين C-I تنشأ الاصرة وتتكسر الاصرة بين C- Cl فينفصل $Cl^{\ominus}$ ويتم التفاعل ، ولكن عند تصادم ايون I وجزيئة CH_3Cl في الاتجاه الغير صحيح فتبقى المواد المتفاعلة ولا يحدث تفاعل بينهما .

س/ ما علاقة درجة حرارة التفاعل مع طاقة التنشيط ؟

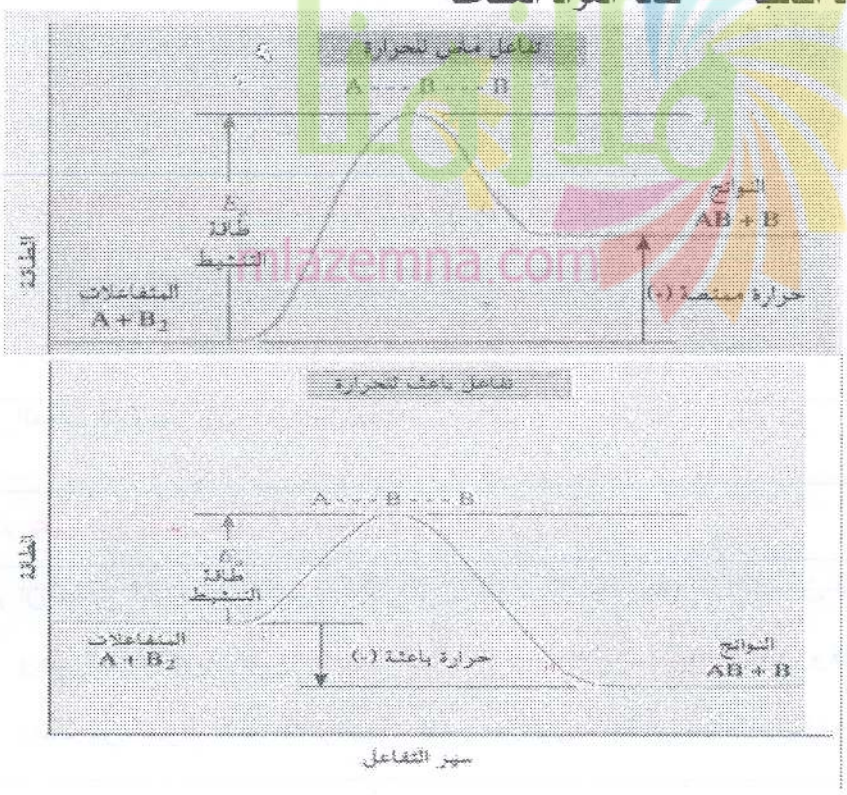
عندما طاقة التنشيط تكون كبيرة فيؤدي الى ان يكون التفاعل بطيء وعندما تكون طاقة التنشيط صغيرة يؤدي التفاعل ان يكون سريع ويتم ذلك من خلال انبعاث او امتصاص الحرارة .

س/ ما العلاقة الرياضية لحرارة التفاعل ؟ ثم وضح بمخططات علاقة الطاقة بسير التفاعل ؟

ج/ حرارة التفاعل = طاقة المواد الناتجة – طاقة المواد المتفاعلة

عندما يكون حرارة التفاعل قيمة ⊕ اي تفاعل ماص للحرارة تكون طاقة المواد الناتجة > طاقة المواد المتفاعلة كما في الشكل .

وعندما تكون حرارة التفاعل قيمة ⊖ اي تفاعل باعث للحرارة تكون طاقة المواد الناتجة < طاقة المواد المتفاعلة كما في الشكل .



mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

تمرين 4-12 // ماهي النصوص ادناه الخاطئه بالنسبه لفرضيات نظريه التصادم :

(أ) حدوث التصادم بين الجزيئات المتفاعله شرط اساسي لحدوث التفاعل.

(ب) جميع التصادمات بين الجزيئات تؤدي لتكوين النواتج.

(جـ) لتتكون النواتج يجب ان تكون الجزيئات المتصادمه في الوضع الفراغي المناسب

ج// أ- النص صحيح ب- النص خاطئ جـ- النص صحيح

طاقه التنشيط : هي الحد الادنى من الطاقة اللازمة التي يجب ان تمتلكها المواد المتفاعلة كي يحصل اصطدام فعال (منتج) .

س/ عدد فقط العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل ؟

١- التركيز
2- حجم الدقائق وطبيعة المواد المتفاعلة
3- درجة الحرارة

س/ ما العلاقة بين تركيز المواد المتفاعلة وزيادة في سرعة التفاعل ؟

ج/ كلما زاد التركيز للمواد المتفاعلة يؤدي الى زيادة في سرعة التفاعل فمثلاً زيادة تركيز الاوكسجين يؤدي الى اضاءة شظية مشتعلة بالهواء محتوية على غاز الاوكسجين بنسبة 20% فعندما تدخل الشظية في قنينة غاز الاوكسجين يتوهج ويتكون لهب لان زيادة تركيز الاوكسجين يؤدي الى زيادة في سرعة الاشتعال .

س/ ما تأثير الحالة الفيزيائية على سرعة التفاعل الكيميائي ؟

ج/ ان الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة لها تاثير على سرعة التفاعل الكيميائي فلو نأخذ ثلاث قطع من الصوديوم والخارصين والقصدير ونضع كل قطعة من القطع الثلاث في محلول HCl حامض الهيدروكلوريك نلاحظ التالي :

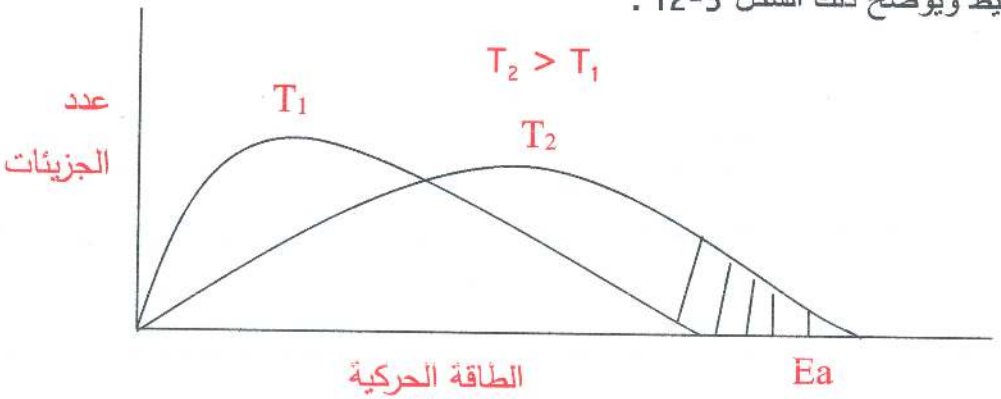
1. الصوديوم يتفاعل بشدة .
2. الخارصين يتفاعل ببطء .
3. القصدير يتفاعل ببطء اكثر من الخارصين .

فنلاحظ ان القطع الثلاث اختلفت في سرعة التفاعل الكيميائي وذلك اعتماداً على الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة التي لها دور كبير في تحديد فعاليتها وسرعة تفاعلها .

س/ فسر كيف يكون لدرجة الحرارة تأثير على سرعة التفاعل الكيميائي ؟

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

ج/ تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة درجة الحرارة وذلك لان ارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى سرعة الدقائق المتفاعلة ويزداد بذلك تصادمها . ويؤدي الى زيادة في عدد الدقائق التي تمتلك طاقة حركية فتفوق طاقة التنشيط ويوضح ذلك الشكل 5-12 .



وان الجدول (4-2) يوضح تضاعف سرعة التفاعل بارتفاع درجة الحرارة (°C10) .

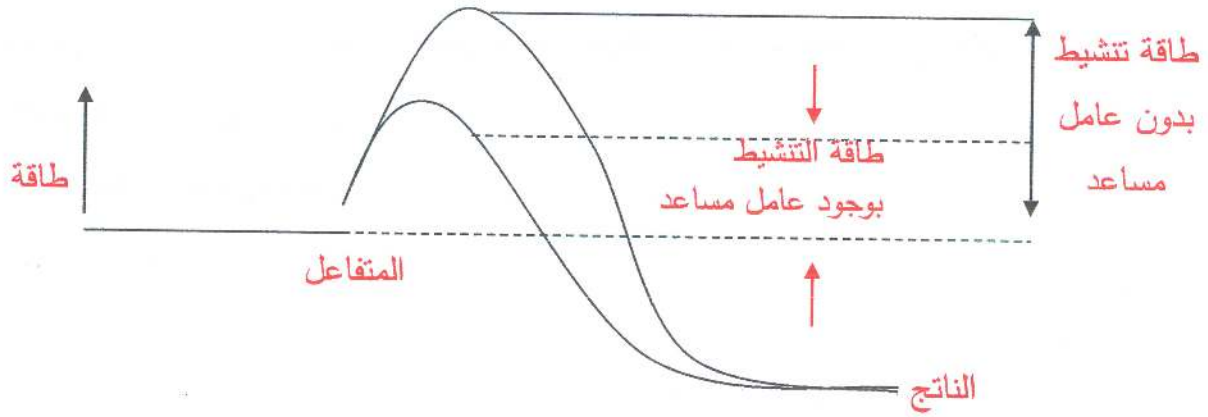
درجة الحرارة	عدد الجزيئات الداخلة بالتفاعل
C° (298) k25	1.70×10^{-9}
C° (308) k35	3.29×10^{-9}
C° (318) k45	6.12×10^{-9}

س/ متى يكون العامل المساعد له تأثير اكبر من درجة الحرارة وضح ذلك ؟

ج/ يكون العامل المساعد تاثيره اكبر من درجة الحرارة عندما يخفض مستوى طاقة التنشيط فتزداد عدد الدقائق المتصادمة التي تمتلك طاقة حركية تساوي او تزيد طاقة التنشيط وبذلك تتكون مادة جديدة ناتجة

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

ويزداد التفاعل عندما نضع مادة البلاتين pt كعامل مساعد والشكل 4-13 يوضح ذلك



mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

حلول أسئلة الفصل الرابع

1-4 : للتفاعل الآتي :

$$N_2O_5 \rightarrow 2NO_2 + \frac{1}{2}O_2$$

ومن النتائج في الجدول الآتي :

t / hr	$[N_2O_5]$ / mol / L
0.00	0.849
0.50	0.733
1.00	0.633
2.00	0.472

احسب معدل سرعة التفاعل لكل فترة من الفترات التالية بوحدة الساعة .

أ- من 0.00 الى 0.50

ب- من 0.50 الى 1.00

ج- من 1.00 الى 2.00

ج/

أ- $Rate_R = \frac{-\Delta R}{\Delta t} = \frac{-[R_2 - R_1]}{t_2 - t_1} = \frac{-[0.733 - 0.849]}{0.5 - 0.0} = \frac{0.116}{0.5} = 0.233\ mol/L.hr$

ب- $Rate_R = \frac{-0.633 + 0.733}{1.00 - 0.50} = \frac{0.1}{0.50} = 0.2\ mol/L.h$

ج- $Rate_R = \frac{-\Delta R}{\Delta t} = \frac{-[0.472 - 0.633]}{2.00 - 1.00} = \frac{0.26}{1.00} = 0.16\ mol/L.h$

2-4 : وضحّ كيف تؤثر العوامل الاتية على سرعة التفاعل الكيميائي :

أ. درجة الحرارة ؟

ب. المساحة السطحية للمواد المتفاعلة ؟

جـ. طبيعة المواد المتفاعلة ؟

د. تركيز المواد المتفاعلة ؟

الجواب موجود في الملزمة

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

3-4 : التفاعل الآتي من المرتبة الاولى بالنسبة للمتفاعل Br_2 ومن المرتبة الثانية بالنسبة للمتفاعل NO .

$$2NO_{(g)} + Br_{2(g)} \rightarrow 2NOBr_{(g)}$$

أ- اكتب قانون سرعة التفاعل .

ب- كيف تتغير سرعة التفاعل عند جعل تركيز Br_2 ثلاثة امثال التركيز الاولي فقط .

ج- كيف تتغير سرعة التفاعل عند مضاعفة تركيز NO فقط .

د- كيف تتغير سرعة التفاعل عند مضاعفة تركيز كل من Br_2 و NO معاً .

الحل : أ)

$$\mathbf{Rate} = \mathbf{K}\,[\mathbf{NO}]^2[\mathbf{Br_2}]^1$$

ب)

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{K[3Br_2]^1}{K[Br_2]^1} = 3$$

$Rate_2 = 3Rate_1$

ج)

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{K[2NO]^2}{K[NO]^2} = 4$$

$Rate_2 = 4Rate_1$

د)

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{K[2NO]^2\,[2Br_2]^1}{K[NO]^2\,[Br_2]^1} = 8$$

$Rate_2 = 8Rate_1$

4-4 : للتفاعل الآتي :

$$Pt(NH_3)_2Cl_2 + H_2O \rightarrow Pt(NH_3)_2(H_2O)\,Cl^+ + Cl^-$$

قانون سرعة التفاعل : $Rate = K\,[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

وقيمة $K = 0.090\ hr^{-1}$

أ- أحسب سرعة التفاعل عندما يكون تركيز $Pt(NH_3)_2Cl_2$ = (0.040M , 0.02 M , 0.01 M)

ب- كيف تتغير سرعة أستهلاك $Pt(NH_3)_2Cl_2$ مع تغير تركيزه .

ج- ما تأثير تغير تركيز $Pt(NH_3)_2Cl_2$ على سرعة تكوين Cl^- .

---

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

الحل :

أ- قانون سرعة التفاعل : $Rate = K\,[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

$Rate = 0.090\ (hr^{-1})\ (0.040\ M) = 0.0036\ M.hr^{-1}$

$Rate = 0.090\ (hr^{-1})\ (0.020\ M) = 0.0018\ M.hr^{-1}$

$Rate = 0.090\ (hr^{-1})\ (0.010\ M) = 0.0009\ M.hr^{-1}$

ب- تتغير سرعة أستهلاك $Pt\ (NH_3)_2Cl_2$ طردياً مع تغير سرعته .

ج- يؤثر تغير تركيز $Pt(NH_3)_2Cl_2$ على سرعة تكوين Cl^- طردياً لأن أستهلاك 1 mole من $Pt(NH_3)_2Cl_2$ ينتج 1 mole من Cl^- .

4-5 : ما التأثير الذي يحدثه العامل المساعد على كل من :

أ. حرارة التفاعل ؟
ب. طاقة التنشيط ؟
جـ. طاقة المواد المتفاعلة وطاقة المواد الناتجة ؟

الجواب موجود في الملزمة

4-6 : تتحلل خلات المثيل في وسط قاعدي مكونة ايون الخلات وكحول المثيل , بحسب المعادلة الآتية:

$$CH_3COOCH_{3(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + CH_3OH_{(aq)}$$

قانون سرعة التفاعل :

$$Rate = K\,[CH_3COOCH_3][OH^-]$$

قيمة $K = 0.14\ L\ /\ mol.\ s$

أ) ما سرعة تحلل خلات المثيل عندما يكون تركيز كل من CH_3COOCH_3 و $OH^- = 0.025\ M$

ب) ما سرعة ظهور CH_3OH في المحلول ؟

الحل :

أ- $$Rate = K\,[CH_3COOCH_3][OH^-]$$

$$Rate = 0.14\,[0.025][0.025] = 8.75 \times 10^{-5}\ mol/L.S$$

ب- بما أن عدد مولات خلال المثيل تساوي عدد مولات كحول المثيل لذلك فأن سرعة أستهلاك خلات المثيل (CH_3COOCH_3) تساوي سرعة تكوين كحول المثيل (CH_3OH) وتساوي :

$Rate_{CH3OH} = 8.75 \times 10^{-5}\ mol/L.s$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

7-4 : للتفاعل الآتي :

$$2NO_{(g)} + H_{2\,(g)} \rightarrow N_{2\,(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

ومن نتائج التجارب في الجدول الآتي :

Exp. No.	[H_2]	[NO]	Rate mol/ L. s
1	2.5×10^{-3}	5.0×10^{-3}	3.0×10^{-3}
2	2.5×10^{-3}	15.0×10^{-3}	9.0×10^{-3}
3	10.0×10^{-3}	15.0×10^{-3}	36.0×10^{-3}

أ- استنتج قانون سرعة التفاعل. ب- احسب قيمة ثابت السرعة.

ج- احسب سرعة التفاعل عندما يكون تركيز كل من NO و H_2 يساوي 8.0×10^{-3} M .

ج/

أ) قانون سرعة التفاعل :

$$Rate = K\,[NO]^a\,[H_2]^b$$

من تجربة 2 على 1

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{\cancel{K}}{\cancel{K}}\left[\frac{NO}{NO}\right]^a \left[\frac{H_2}{H_2}\right]^b$$

$$\frac{9.0 \times 10^{-3}}{3.0 \times 10^{-3}} = \left[\frac{15.0 \times \cancel{10^{-3}}}{5.0 \times \cancel{10^{-3}}}\right]^a \left[\frac{2.5 \times \cancel{10^{-3}}}{2.5 \times \cancel{10^{-3}}}\right]^b$$

$3 = [3]^a$

a = 1

من تجربة 3 على 2

$$\frac{36.0 \times \cancel{10^{-3}}}{9.0 \times \cancel{10^{-3}}} = \frac{\cancel{K}}{\cancel{K}}\left[\frac{15.0 \times 10^{-3}}{15.0 \times 10^{-3}}\right]^1 \left[\frac{10.0 \times 10^{-3}}{2.5 \times 10^{-3}}\right]^b$$

$4 = [4]^b$

b = 1

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

لذا فمرتبة المتفاعل H_2 تساوي (1) :

وعليه فقانون سرعة التفاعل يكون كالآتي :

$$Rate = K\,[NO]^1\,[H_2]^1$$

ب) نختار أي تجربة مثلاً التجربة (1) لأيجاد ثابت سرعة التفاعل :

$$Rate = K\,[NO]^1\,[H_2]^1$$
$$3.0 \times 10^{-3} = K\,[5.0 \times 10^{-3}]\,[2.5 \times 10^{-3}]$$
$$3.0 \times 10^{-3} = K\ 12.5 \times 10^{-6}$$
$$K = \frac{3.0 \times 10^{-3}}{12.5 \times 10^{-6}} = 0.24 \times 10^{+3}\ L\backslash mol.s$$

ج)

$$Rate = K\,[NO]\,[H_2]$$
$$Rate = 0.24 \times 10^3 (L/mol.s) \times (80 \times 10^{-3} mol\backslash L) \times (8.0 \times 10^{-3} mol/L)$$
$$Rate = 1.44 \times 10^{-2} (mol/L.s)$$

8-4 : للتفاعل الآتي ومن نتائج التجارب في الجدول أدناه :

$$C_2H_{4(g)} + O_{3(g)} \rightarrow 2CH_2O_{(g)} + 1/2O_{2(g)}$$

Exp. No.	$[C_2H_4]$	$[O_3]$	Rate mol/ L. s
1	1.0×10^{-8}	0.5×10^{-7}	1.0×10^{-12}
2	1.0×10^{-8}	1.5×10^{-7}	3.0×10^{-12}
3	2.0×10^{-8}	1.0×10^{-7}	4.0×10^{-12}

أ- استنتج قانون سرعة التفاعل , ثم احسب قيمة K .

ب- احسب سرعة التفاعل عندما يكون تركيز كل من O_3 و C_2H_4 يساوي 2.0×10^{-7} .

ج/ أ)

$$Rate = K\,[C_2H_4]^a\,[O_3]^b$$

من تجربة 2 على 1

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{\cancel{K}}{\cancel{K}}\frac{[C_2H_4]}{[C_2H_4]}^a \frac{[O_3]}{[O_3]}^b$$
$$\frac{3.0 \times 10^{\cancel{-12}}}{1.0 \times 10^{\cancel{-12}}} = \left[\frac{1.0\times10^{-8}}{1.0\times10^{-8}}\right]^a \left[\frac{1.5\times10^{-7}}{0.5\times10^{-7}}\right]^b$$
$$3 = [3]^b$$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

b = 1

من تجربة 3 على 2

$$\frac{Rate_3}{Rate_1} = \frac{\cancel{K}}{\cancel{K}}\left[\frac{C_2H_4}{C_2H_4}\right]^a \left[\frac{O_3}{O_3}\right]^1$$

$$\frac{4.0 \times 10^{-12}}{1.0 \times 10^{-12}} = \left[\frac{2.0\times10^{-8}}{1.0\times10^{-8}}\right]^a \left[\frac{1.0\times10^{-7}}{0.5\times10^{-7}}\right]^1$$

$4 = 2 \times (2)^a$

$(2)^a = \frac{4}{2}$

$a = 1$

إذن قانون السرعة

$$Rate = K\,[C_2H_4]^1\,[O_3]^1$$

نجد K من خلال تجربة 1

$$Rate = K\,[C_2H_4]^1\,[O_3]^1$$
$$1.0 \times 10^{-12} = K\,[1.0 \times 10^{-8}]^1\,[0.5 \times 10^{-7}]^1$$
$$1.0 \times 10^{-12} = K\,[0.05 \times 10^{-15}]$$
$$K = \frac{1.0 \times 10^{-12}}{0.05 \times 10^{-15}} = 20 \times 10^{+3}$$
$$K = 20 \times 10^3\ mol/L.S$$

ب)

$$Rate = K\,[C_2H_4]^1\,[O_3]^1$$
$$Rate = 20 \times 10^3\,[20 \times 10^{-7}]^1\,[2.0 \times 10^{-7}]^1$$
$$Rate = 20 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-14} = 80 \times 10^{-11}\ mol/L.S$$

9-4 : اكتب قانون سرعة التفاعل للتفاعلات الأولية الآتية :

أ- $O_{(g)} + O_{3(g)} \rightarrow 2O_{2(g)}$

ب- $Cl_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow HCl_{(g)} + H_{(g)}$

ج- $2NO_{2(g)} \rightarrow N_2O_{4(g)}$

ج/

أ- $Rate_R = K\,[o]\,[o_3]$

ب- $Rate_R = K\,[Cl]\,[H_2]$

ج- $Rate_R = K\,[NO_2]^2$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

10-4 : للتفاعل الآتي :

$$2NO_{2(g)} + F_{2(g)} \rightarrow 2NO_2F_{(g)}$$

ومن نتائج التجارب في الجدول الآتي :

Exp. No.	$[NO_2]$	$[F_2]$	Rate mol/ L. s
1	0.001	0.005	2.0×10^{-4}
2	0.002	0.005	4.0×10^{-4}
3	0.002	0.002	1.6×10^{-4}
4	0.002	0.002	1.6×10^{-4}

أ- استنتج قانون سرعة التفاعل .

ب- ما مرتبة المتفاعلات لكل مادة في قانون السرعة ؟

جـ- أحسب قيمة ثابت سرعة التفاعل ؟

ج/ أ) قانون السرعة :

$$Rate = K[NO_2]^a[F_2]^b$$

من تجربة 2 على 1

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{\cancel{K}[NO]^a}{\cancel{K}[NO]^a}\frac{[F_2]^b}{[F_2]^b}$$

$$\frac{4.0 \times \cancel{10^{-4}}}{2.0 \times \cancel{10^{-4}}} = \left[\frac{0.002}{0.001}\right]^a \left[\frac{0.005}{0.005}\right]^b$$

$2 = 2^a$

$a = 1$

لإيجاد b نأخذ تجربة 3 على 2

$$\frac{Rate_3}{Rate_2} = \frac{\cancel{K}[NO]^1}{\cancel{K}[NO]^1}\frac{[F_2]^b}{[F_2]^b}$$

$$\frac{4.0 \times \cancel{10^{-4}}}{1.6 \times \cancel{10^{-4}}} = \left[\frac{0.002}{0.002}\right]^1 \left[\frac{0.005}{0.002}\right]^b$$

$2.5 = (2.5)^b$

mlazemna.com
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$b = 1$

$Rate = K[NO_2]^1[F_2]^1$

ب) مرتبة المتفاعل $[NO_2]$ هي (1) ومرتبة التفاعل $[F_2]$ هي (1) .

جـ) نعوض نتائج التجربة رقم (1) في قانون سرعة التفاعل :

$$Rate = K[NO_2][F_2]$$
$$(2.0 \times 10^{-4} mol/L.s) = K \times (0.001 mol/L) \times (0.005 mol/L)$$
$$K = 40 L/mol.s$$

11-4 : للتفاعل الآتي :

$$NO_{2(g)} + CO_{(g)} \rightarrow NO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

ومن نتائج التجارب في الجدول أدناه حدد مراتب المتفاعلات وأستنتج قانون سرعة التفاعل والمرتبة العامة للتفاعل .

Exp. No.	$[NO_2]$	$[CO]$	Rate mol/L.s
1	0.10	0.10	0.005
2	0.40	0.10	0.080
3	0.10	0.20	0.005

ج/ حل هذا السؤال كما في الأسئلة السابقة لذا لن نعيد كتابة القوانين :

قانون سرعة التفاعل :

$$Rate = K[NO_2]^{\alpha}[CO]^{\beta}$$

ومن التجربتين (1) و (2) :

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{0.080}{0.005} = \frac{K(0.40)^{\alpha}(0.10)^{\beta}}{K(0.40)^{\alpha}(0.10)^{\beta}}$$

$$16 = 4^{\alpha} \rightarrow 4^2 = 4^{\alpha} \rightarrow \alpha = 2$$

لذا فمرتبة المتفاعل NO_2 هي (2) :

ومن التجربتين (1) و (3) :

$$\frac{Rate_2}{Rate_1} = \frac{K(0.10)^{\alpha}(0.20)^{\beta}}{K(0.10)^{\alpha}(0.10)^{\beta}}$$

$$1 = 2^{\beta} \rightarrow 2^0 = 2^{\beta} \rightarrow \beta = 0$$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

لذا فمرتبة المتفاعل CO هي (0) :

وعليه فقانون سرعة التفاعل هو : $Rate = K [NO_2]^2$

المرتبة العامة للتفاعل = $\alpha + \beta = 2 + 0 = 2$

التفاعل من المرتبة الثانية .

عزيزي الطالب

ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة فاطلب النسخة الاصلية من

mlazemna.com

مكتب الشمس حصرا

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

الفصل الخامس

الحوامض والقواعد والاملاح

Acids , Bases and Salts

س/ ما الفرق بين الحوامض والقواعد ؟ والصفات العامة لهم ؟

ج/ الحوامض هي المحاليل المائية التي تحتوي على ايون الهيدروجين الموجب $H^{\oplus}$ (البروتون) . ومن صفاتها :

١) لها مذاق حامضي .

٢) تغير لون ورقة زهرة الشمس الزرقاء الى الحمراء .

٣) تتفاعل الحوامض مع الفلزات مكونة غاز الهيدروجين .

٤) تتفاعل الحوامض مع اكاسيد الفلزات مكونة من ملح وماء .

٥) لها القابلية على التوصيل الكهربائي لقدرتها على التأين بشكل تام او بشكل جزئي .

جدول بعض الحوامض الشائعة واستخداماتها

اسم الحامض	الاستخدامات
حامض الهيدروكلوريك HCl	تنقية المعادن و تنقية الخامات التعدينية و تحضير بعض المواد الغذائية وهو المكون الرئيس لحوامض المعدة.
حامض الكبريتيك H_2SO_4	صناعة الاسمدة والمتفجرات والاصباغ والسائل المستخدم في بطاريات السيارات.
حامض النتريك HNO_3	صناعة الاسمدة والمتفجرات واللواصق.
حامض الخليك CH_3COOH	صناعة البلاستك و المطاط وفي حفظ الاطعمة وهو المكون الرئيسي للخل.
حامض الكاربونيك H_2CO_3	موجود في جميع المشروبات الغازية بسبب تفاعل ثنائي اوكسيد الكاربون مع الماء
حامض الهيدروفلوريك HF	تنضيف المعادن وصقل الزجاج والنقش عليه.

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

القواعد : هي المحاليل المائية التي تحتوي على ايون الهيدروكسيد OH^- السالب . ومن صفاتها :

١) لها مذاق لاذع .

٢) ملمسها لزج صابوني كما في NaOH .

٣) تغير لون ورقة زهرة الشمس الحمراء الى الزرقاء .

٤) تتفاعل القواعد مع الحوامض مكونة ملح وماء .

٥) لها القابلية على التوصيل الكهربائي لقدرتها على التأين .

س/ كيف عرف ارينوس الحامض والقاعدة والتعادل ؟ وضح ذلك بالامثلة .

ج/ الحامض : هو المادة التي تحتوي على الهيدروجين وتتأين معطية ايون H^+ بالمحلول المائي .

$$HCl_{(aq)} \longrightarrow H^{\oplus}(aq) + Cl^{\ominus}_{(aq)}$$

محلول مائي محلول مائي محلول مائي

القاعدة : هي المادة التي تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل وتتأين معطية ايون $OH^{\ominus}$ بالمحلول المائي

$$NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na^{\oplus}(aq) + OH^{\ominus}_{(aq)}$$

عملية التعادل : هي عملية اتحاد ايون $H^{\oplus}$ ايون مع $OH^{\ominus}$ مكون جزيئة .

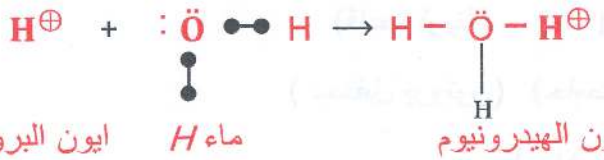
$$H^{\oplus}(aq) + H^{\ominus}_{(aq)} \longrightarrow H_2O$$

س/ ما ايجابيات نظرية ارينوس ؟

ج/ شرحت تفاعلات الحوامض التي تمتلك بروتون مع الهيدروكسيدات وادت الى تطور نظريات اكثر شمولية لوصف خواص الحوامض والقواعد

س/ فسر ما يأتي :

ج/ (ان ايون الهيدروجين المتميء يكسب محلول الحامض المائي صفاته الحامضية المتميزة)



ان التجاذب بين ايون $H^{\oplus}$ وذرة الاوكسجين O^{8-} بجزيئة الماء المستقطبة فيمثل ايون الهيدروجين المتميئ ايون الهيدرونيوم H_3O^+ .

س/ كيف عّرف برونشتد لوري الحامض والقاعدة ؟ وضح ذلك بالامثلة .

ج/ الحامض : المادة الواهبة للبروتون . القاعدة : المادة المستقبلة للبروتون .

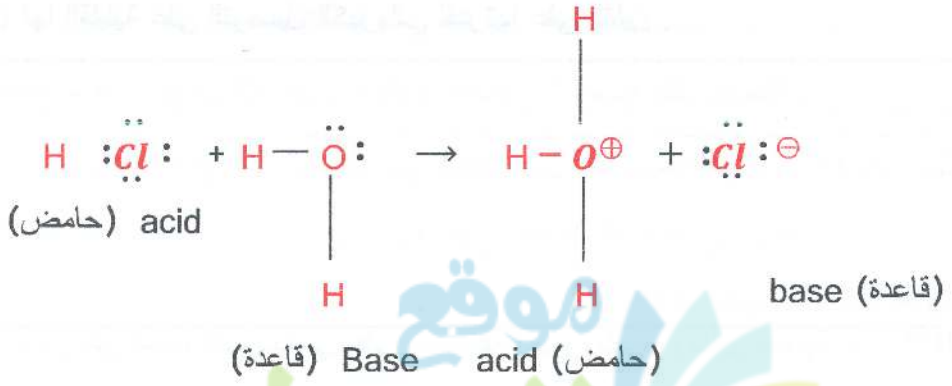
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

وبذلك فعملية تأين حامض الهيدركلوريك HCl حامض قوي في الماء هي عبارة عن تفاعل حامض – قاعدة فتسلك جزيئة الماء كقاعدة لانها اكتسبت بروتون .

$$HCl \longrightarrow H^{\oplus} + Cl^{\ominus}$$
$$H_2O + H^{\oplus} \longrightarrow H_3O^{\ominus}$$

بالجمع

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^{\oplus} + Cl^{\ominus}$$

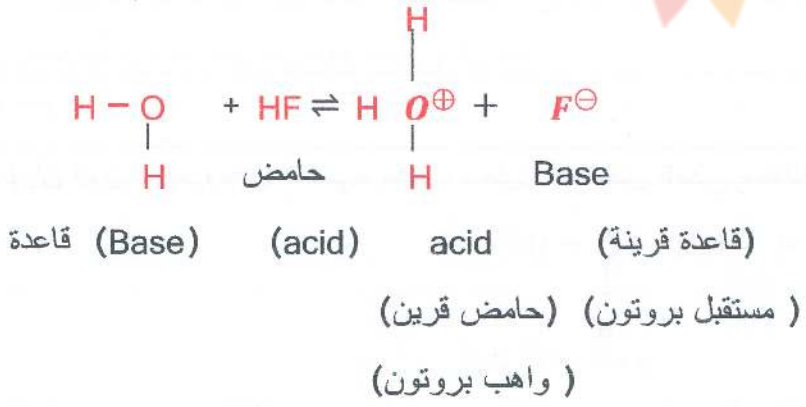


اما في حالة تأين فلوريد الهيدروجين (حامض ضعيف) .

يكون HF حامض و F قاعدة قرينة و H_2O قاعدة و H_3O حامض قرين .

$$H_2O + HF \rightleftharpoons H_3O^{\oplus} + F^{\ominus}$$

ج/



(الاستنتاج) :

١) حامض الهيدروفلوريك يكّون مع F قاعدة قرينة والماء قاعدة مع أيون H_3O حامض قرين .

٢) HF و H_2O يسلكان سلوك حامض وقاعدة على التوالي فيكون التفاعل امامي ← .

٣) التفاعل العكسي $H_3O^{\oplus}$ يسلكه ← سلوك حامضي وواهب للبروتون .

٤) يسلك $F^{\ominus}$ سلوك قاعدة مستقبل للبروتون .

mlazemna.com
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

بعض الملاحظات المهمة :

١) عند ذوبان حامض ضعيف HF في الماء نلاحظ ان جزيئات HF تعطي كمية قليلة من ايون $H^{\oplus}$.

٢) ان HF يتفكك بشكل قليل مما يدل على ان $F^{\ominus}$ قاعدة اقوى من الماء .

٣) عند ذوبان حامض قوي HCl في الماء نلاحظ ان جزيئات HCl تعطي ايون $H^{\oplus}$.

٤) يتفكك بشكل تام HCl في المحلول المائي المخفف وبذلك ان $Cl^{\ominus}$ قاعدة اضعف من H_2O .

٥) ان الحامض الضعيف هو قاعدة قرينة قوية والحامض القوي هو قاعدة قرينة ضعيفة .

٦) كلما زادت قوة الحامض ضعفت قوة القاعدة القرينة والعكس صحيح .

٧) الحامض القوي والحامض الضعيف والقاعدة القوية والقاعدة الضعيفة هي صفات نستعملها لوصف حالة بشكل نسبي فأن $F^{\ominus}$ قاعدة قوية يعني انها قاعدة اقوى نسبة الى القاعدة القرينة للحامض القوي

س/ فسر ما سلوك الامونيا في المحلول المائي ؟

$$NH_3\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons NH_4^{+}\,(aq) + OH^{\ominus}\,(aq)$$

تسلك جزيئة الامونيا قاعدة برونشتد ضعيفة وتسلك جزيئة الماء حامض برونشتد وبما ان التفاعل عكسي فيسلك ايون الامونيوم $NH^{\oplus}_4$ حامض قرين للامونيا ويسلك ايون الهيدروكسيد $OH^{\ominus}$ قاعدة قرينة للماء فالماء يهب البروتون عند تفاعله مع الأمونيا ويستقبل البروتون فالماء يسلك كحامض وكقاعدة .

س/ كيف عرف لويس للحامض والقاعدة ؟ وضح ذلك بالامثلة .

ج/ الحامض: هو المادة التي تمتلك اوربتال فارغ ولها قابلية على تقبل زوج الكتروني من صنف اخر .

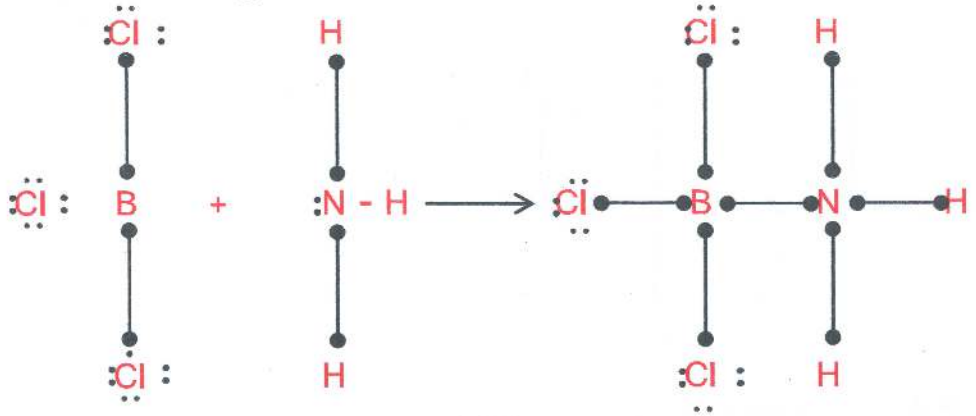
القاعدة : هي المادة التي تستطيع ان تهب زوج الكتروني غير متآصر في التفاعل الكيميائي .

وان عملية التعادل هي عملية تكوين اصرة تناسقية .

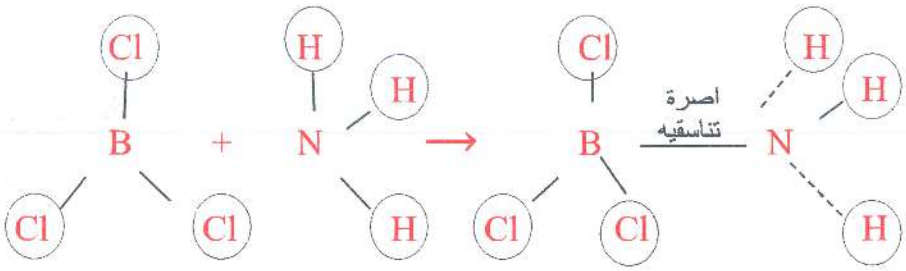
المثال الاتي يوضح ذلك . عندما يتفاعل ثلاثي كلوريد البورون مع الامونيا .

$$BCl_3 + NH_3 \longrightarrow Cl_3B : NH_3$$

حامض قاعدة تعادل

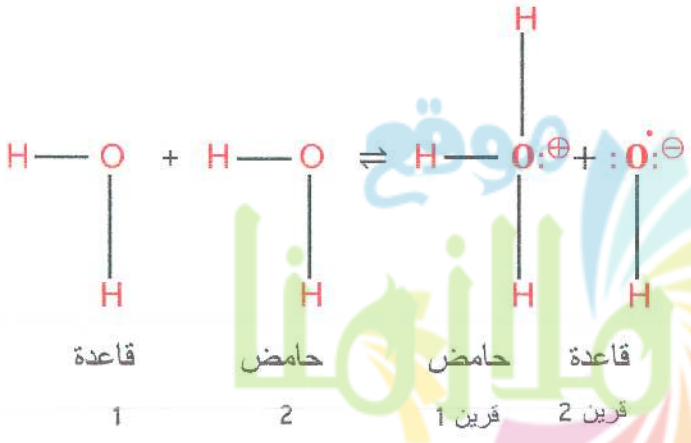


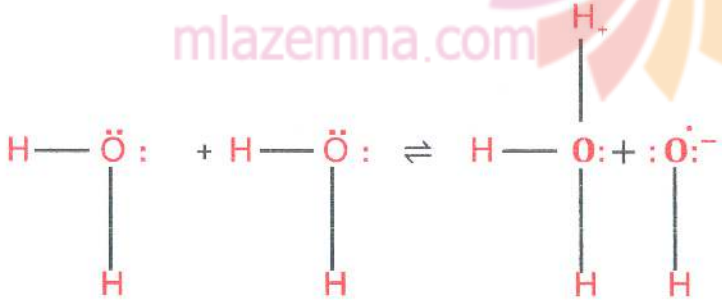
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا



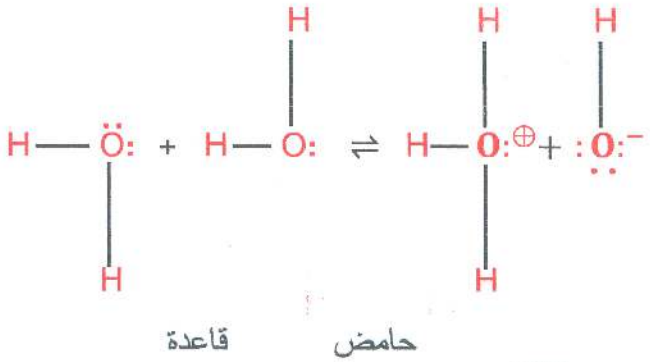
س/ ما المقصود بالتأين الذاتي للماء ؟ وضح ذلك بالامثلة .

ج/ الماء النقي يتأين بشكل قليل ليكون اعداد متساوية من ايون الهيدرونيوم $H_3O^{\oplus}$ وأيون الهيدروكسيد $OH^{\ominus}$ فتهب جزيئة ماء واحدة (بروتون) الى جزيئة ماء اخرى ويوضح ذلك حسب مفهوم برونشتد كما في المثال الاتي :





وحسب مفهوم لويس :



mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

فينتقل البروتون الى القاعدة لتكوين اصرة تناسقية فعملية التأين الذاتي تسلك احدى جزيئات الماء كحامض وتسلك جزيئة الماء الاخرى كقاعدة فيسلك بذلك الماء سلوك امفوتيري .

س/ ما السلوك الامفوتيري ؟ وضح ذلك بالمعادلات الكيميائية ؟

ج/ السلوك الامفوتيري هو الحالة التي يكون للمادة صفة امفوتيرية باكتسابها او فقدانها بروتون $H^{\oplus}$ لعدد من الهيدروكسيدات الفلزية الغير ذائبة بالماء ، فتتفاعل مع الحوامض لتكوين املاح ذائبة بالماء ويذوب من خلال تفاعله مع زيادة من القاعدة القوية.

$$\underset{(S)}{Al(OH)_3} + \underset{(aq)}{3HNo_3} \longrightarrow \underset{(aq)}{Al(No_3)_3} + 3H_2O$$

فعند اضافة زيادة من محلول لاي قاعدة قوية NaOH الى هيدروكسيد الالمنيوم الصلب فيسلك $Al(OH)_3$ سلوك حامضي ويبدأ بالذوبان لتكوين الومينات الصوديوم الذائبة .

$$\underset{(S)}{Al(OH)_3} + \underset{(aq)}{NaOH} \longrightarrow \underset{(aq)}{NaOH(OH)_4}$$

بعض الهيدروكسيدات الامفوتيرية

الايون الفلزي أو شبه الفلزي	الهيدروكسيد الامفوتيري غير الذائب	الايون المعقد المتكون مع زيادة من قاعدة قوية
ايون البريليوم Be^{2+}	$Be(OH)_2$	$[Be(OH)_4]^{2-}$
ايون الالمنيوم Al^{3+}	$Al(OH)_3$	$[Al(OH)_4]$
ايون الكروم Cr^{3+}	$Cr(OH)_3$	$[Cr(OH)_4]$
ايون الخارصين Zn^{2+}	$Zn(OH)_2$	$[Zn(OH)_4]^{-2}$
ايون القصدير (II) Sn^{2+}	$Sn(OH)_2$	$[Sn(OH)_4]$
ايون القصدير (IV) Sn^{4+}	$Sn(OH)_4$	$[Sn(OH)_6]^{2-}$
ايون الرصاص Pb^{2+}	$Pb(OH)_2$	$[Pb(OH)_4]^{2-}$
ايون الزرنيخ (III) As^{3+}	$As(OH)_3$	$[As(OH)_4]$
ايون الانتيمون (III) Sb^{3+}	$Sb(OH)_3$	$[Sb(OH)_4]$
ايون السليكون Si^{4+}	$Si(OH)_4$	SiO_4^{+}وSiO_3^{2-}
ايون الكوبلت Co^{2+}	$Co(OH)_2$	$[Co(OH)_4]^{2-}$
ايون النحاس Cu^{2+}	$Cu(OH)_2$	$[Cu(OH)_4]^{2-}$

س/ ما التفاعلات التي تسلكها الحوامض والقواعد في المحاليل المائية ؟

ج/ ان تفاعل الحامض والقاعدة ينتج عنه ملح وماء وان الاملاح هي مركبات ايونية .

والجدول يوضح الحوامض والقواعد القوية الشائعة .

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

الحامض	القاعدة
HCl	LiOH
HBr	NaOH
HI	KOH
$HClO_4$	RbOH
$HClO_3$	CSOH
HNo_3	$Ca(OH)_2$
H_2So_4	$Sr(OH)_2$
$H_2Cr_2O_7$	$Ba(OH)_2$

فعند تفاعل حامض مع قاعدة بشكل كمي متكافئ stoichiometric يستنتج ملح عادي متكافئ لا يحتوي على ذرات هيدروجين او مجموعة هيدروكسيد قابلة للتأين . فعلى سبيل المثال :

تفاعل حامض الفسفوريك H_3Po_4 مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH ينتج ملح عادي فوسفات الصوديوم ($Na_3\,PO_4$) .

$$\underset{(aq)}{H_3Po_4} + \underset{(aq)}{3NaOH} \longrightarrow \underset{(aq)}{Na_3Po_4} + \underset{(l)}{3H_2O}$$

عند زيادة كمية من القاعدة اقل من الكمية المتكافئة اللازمة سوف ينتج ملح حامضي.

$$\underset{(aq)}{H_3Po_4} + \underset{(aq)}{NaOH} \longrightarrow \underset{(aq)}{NaH_2Po_4} + \underset{(l)}{H_2O}$$

$$\underset{(aq)}{H_3Po_4} + \underset{(aq)}{2NaOH} \longrightarrow \underset{(aq)}{Na_2HPo_4} + \underset{(l)}{2H_2O}$$

واما عند تفاعل قاعدة متعددة الهيدروكسيد مع كمية مكافئة من الحامض يتكون ملح عادي .

$$\underset{(S)}{Al(OH)_3} + \underset{(aq)}{3HCl} \longrightarrow \underset{(aq)}{AlCl_3} + \underset{(l)}{3H_2O}$$

اما عند تفاعل القواعد مع كمية من الحامض اقل من الكمية المكافئة واللازمة سوف ينتج ملح قاعدي

$$\underset{(S)}{Al(OH)_3} + \underset{(aq)}{HCl} \longrightarrow \underset{(aq)\ (S)}{Al(OH)_2Cl} + \underset{(l)}{H_2O}$$

$$\underset{(S)}{Al(OH)_3} + \underset{(aq)}{2HCl} \longrightarrow \underset{(S)}{Al(OH)Cl_2} + \underset{(l)}{2H_2O}$$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

فيجب ان تتفاعل الاملاح وتعادل الحوامض

$$Al(OH)_2Cl + 2HCl \rightarrow AlCl_3 + 2H_2O$$

س/ كيف تتكون انواع الاملاح ؟

١- عند تعادل حامض مع قاعدة ينتج ملح حامض قاعدة .

٢- عند تفاعل حامض قوي وقاعدة قوية ينتج ملح مائي .

٣- وعند تفاعل حامض قوي مع قاعدة ضعيفة ينتج ملح حامضي .

٤- عند تفاعل حامض ضعيف مع قاعدة قوية ينتج ملح قاعدي .

س/ اعط امثلة لاملاح مشتقة من تفاعل حامض قوي مع قاعدة قوية ؟

$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

حامض قاعدة ملح ماء

$H_3O^{\oplus} + OH^{\ominus} \rightleftharpoons 2H_2O$

حامض قاعدة محلول متعادل

س/ اعط امثلة لاملاح مشتقة من حامض ضعيف مع قاعدة قوية ؟

$HA + MOH \rightarrow MA + H_2O$

حامض ضعيف قاعدة قوية ملح ماء

تفكك الملح بشكل تام في المحلول المائي $MA \rightarrow M^{\oplus} + A^{\ominus}$

$H^{\oplus} + A^{\ominus} \rightleftharpoons HA$ حامض ضعيف

وعند تفكك جزيئات الماء ينتج ايون الهيدروكسيد وايون الهيدروجين فيستهلك من المحلول مكون حامض ضعيف HA وبالتالي يؤثر على زيادة تركيز ايون الهيدروكسيد بالمحلول ويصبح المحلول قاعدي (تحلل مائي)

.

$MA + H_2O \rightleftharpoons HA + MOH$

حامض ضعيف قاعدة قوية حامض قاعدة

ويعتبر خلات الصوديوم CH_3CooNa و فورمات البوتاسيوم HCooK من الاملاح التي تعتمد على قوة الحامض والقاعدة الناتجة من التحلل المائي اي ملح لحامض ضعيف من قاعدة قوية .

س/ اعط امثلة لاملاح مشتقة من حامض قوي وقاعدة ضعيفة ؟

$HA + B \rightarrow (BH)A$

ملح متأين بشكل تام في المحلول المائي $(BH)A \rightarrow BH^{\oplus} + A^{\ominus}$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

فالمحلول المائي A (BH) ينخفض تركيز ايون $BH^{\oplus}$ نتيجة لاتحاده مع ايون الهيدروكسيد لتكوين قاعدة ضعيفة B وصولاً الى حالة الاتزان .

$$BH^{\oplus} + OH^{\ominus} \rightleftharpoons B + H_2O$$

سيزداد تركيز ايون $H^{\oplus}$ ويصبح المحلول حامضي

$$BH^{\oplus} + H_2O \rightleftharpoons B + H_3O^{\oplus}$$

ويعتبر ملح كلوريد الامونيوم وكبريتات الامونيوم من الاملاح المشتقة لحامض قوي وقاعدة ضعيفة .

س/ اعط امثلة لاملاح مشتقة من حامض ضعيف وقاعدة ضعيفة ؟

$$A^{\ominus} + H_2O \rightleftharpoons HA + OH^{\ominus}$$

$$BH^{\oplus} + H_2O \rightleftharpoons B + H_3O^{\oplus}$$

وصيغة المحلول الحامضي او القاعدي بشكل اساسي يعتمد على قوة الحامض والقاعدة .

فأن ثابت تفكك الحامض = ثابت تفكك القاعدة فيكون المحلول المائي للملح متعادل .

واذا كان ثابت تفكك الحامض اكبر من ثابت تفكك القاعدة يكون المحلول المائي للملح حامضي .

اما اذا كان ثابت تفكك القاعدة اكبر من ثابت تفكك الحامض يكون المحلول المائي للملح قاعدي .

س/ ما دلائل الحوامض والقواعد وضح مع ذكر الامثلة ؟

ج/ الدلائل هي صفات عضوية ملونة يعتمد لونها على تركيز ايون $H_3O^{\oplus}$ في المحلول .

فتظهر الدلائل مقدار حموضة او قاعدة المحلول وصيغة زهرة الشمس (اللتموس) هي صيغة نباتية وباقي الدلائل هي مواد مصنعة مختبرية .

$$HIn + H_2O \rightarrow H_3O^{\oplus} + In^{\ominus}$$

حامض عضوي ضعيف لونه أصفر لونه ازرق

فيتحدد لون المحلول من خلال نسبة وجود كمية $In^{\ominus}$ المتفككة مع HIn الغير متفككة .

س/ لماذا تعتبر المحاليل المائية للحوامض والقواعد من اهم المحاليل ؟

ج/ لانها محاليل ذات اهمية حيوية فالتفاعلات الكيميائية تحدث خلال اجسامنا وتتم في وسط مائي حامضي او قاعدي وان اي اختلاف لو كان بسيط في تركيزه يحدث تغيير في التفاعلات وينتج عنه اختلال في وظائف الاعضاء .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

مثال (5-1) : احسب مولارية محلول يحتوي على 3.65 gm من HCl في 2L من المحلول علماً ان الكتلة المولية لـ HCl = 36.5 g/moL ؟

الحل :

$$M = \frac{n(mol)}{V(L)}$$

$$n\ (mol) = \frac{m(gm)}{M\ (gm/mol)} = \frac{3.65\ gm}{36.5\ (gm/mol)} = 0.1\ mol\ (HCl)$$

مولارية $M = \frac{0.1(mol)}{2.0\ (L)} = 0.05\ mol/L = 0.05\ M$ مولاري

مثال (5-2) : احسب كتلة $Ba(OH)_2$ الكتلة المولية 171 gm/ mol اللازمة لتحضير 2.5 L من هيدروكسيد الباريوم تركيزه 0.06 M ؟

الحل :

$$M = \frac{n(mol)}{V(L)}$$

$$n\ (mol) = \frac{m(gm)}{M\ (gm/mol)}$$

$$n = \frac{\frac{m}{M}}{V}$$

$$m\ (gm) = M\ (mol/L) \times M\ (gm/mol) = 0.06\ (mol/L) \times 2.5(L) \times 171.3\ gm/mol = 25.695\ gm$$

س/ ما فائدة تفاعلات التعادل (حامض – قاعدة) مختبرياً ؟

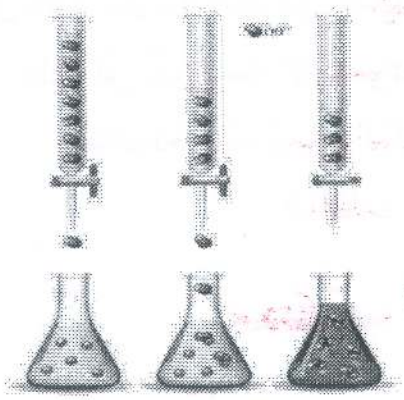
ج/ ان فائدة تفاعلات التعادل لقياس الحجم اللازم من محلول مجهول التركيز للتفاعل مع حجم معين من محلول اخر تركيزه معلوم .

فيستعمل الحجم المقاس لحساب تركيز المحلول الاول فتسمى هذه العملية (بالتسحيح) .

اي ان التسحيح يتم باضافة محلول احدى المادتين المتفاعلتين بشكل تدريجي من زجاجة اسطوانية مدرجة تسمى السماحة burette الى محلول المادة المتفاعلة الثانية الموجودة في الدورق المخروطي Conical flask الذي يسمى دورق ايرلنماير Erlenmeyer flask فيتم قياس حجم المحلول اللازم اضافته لاكمال التفاعل فالنقطة التي ينتهي بها التفاعل تسمى نقطة الانتهاء End Point .

س/ وضح بمثال تسحيح حامض مع قاعدة ؟

ج/ تأخذ حامض تركيزه مجهول في دورق مخروطي ونضيف تدريجياً له محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه معلوم من خلال سحاحة ويستخدم الدليل الفينولفثالين نلاحظ يتغير لون المحلول عند نقطة التكافؤ .



mlazemna.com
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

مثال (5-3) : ما هو التركيز المولاري لمحلول حامض الهيدروكلوريك اذا علمت ان 36.5 ml منه كان لازم للتفاعل مع 43.2 ml من MO.236 من هيدروكسيد الصوديوم ؟

ج/ $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

V_{HCl} = 36.5 ml	MHCl = ? M
V_{NaOH} = 43.2 ml	M_{NaOH} = 0.236M

نستخدم قانون التخفيف : $M_1V_1 = M_2V_2$

$$M_{HCl} \times 36.5\ ml = 0.236\ M \times 43.2\ ml \rightarrow \frac{0.236\ M \times 43.2\ ml}{36.5\ ml} = 0.278\ M$$

تمرين 5-1 : أحسب مولارية حامض الكبريتيك المركز في لتر منه (الكتلة المولية = 98) المركز اذا علمت ان النسبة المئوية الكتلية للحامض في المحلول = 96.4% وان كتلة المحلول تساوي 1.96 Kg/L ؟

ج/

نحول كتلة المحلول من وحدة Kg/L الى g/L وذلك بضربها X 1000

$m = 1.96 \times 1000 = 1960\ g/L$

والكتلة المولية للحامض 98 g/mol :

$$\% = \frac{m\ \text{الحامض}}{m\ \text{المحلول}} \times 100\ \%$$

$$96.4 = \frac{m\ \text{الحامض}}{1.96} \times 100\ \%$$

$$m = \frac{96.4 \times 1.96}{100}$$

$m = 1.889\ g$

$$M = \frac{m}{M \times V}$$

$$M = \frac{1.889}{98 \times 1}$$

$M = 0.0192\ M$

موقع ملازمنا
mlazemna.com

عزيزي الطالب
ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة
فاطلب النسخة الاصلية من
مكتب الشمس حصرا

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

حلول أسئلة الفصل الخامس

س 5-1/ كيف عرف ارينوس للحامض والقاعدة وعملية التعادل ؟ وضح ذلك بالأمثلة ؟

ج/ الحامض: هو المادة التي تحتوي على الهيدروجين والتي تُنتِج أيونات الهيدروجين (H^+) في المحلول المائي.

$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

القاعدة: هي المادة التي تحتوي على مجموعة هيدروكسيل (OH) وتنتج أيونات الهيدروكسيد (OH^-) في المحلول المائي.

$$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$$

عملية التعادل: هي اتحاد أيونات H^+ وأيونات OH^- لتكوين جزيئات الماء وعلى سبيل المثال:

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(\ell)} + Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(\ell)}$$

س 5-2 / مستعيناً بنظرية برونشتد ولوري وضح المقصود بكل مما يأتي مع الامثلة ؟

أ- حامض . ب- قاعدة قرينة .

ج- قاعدة . د- حامض قرين .

هـ- زوج لحامض – قاعدة قرينة

ج/ حسب نظرية برونشتد ولوري :

أ- الحامض: هو اي جزيئة أو أيون يحوي على الهيدروجين وله القابلية على منح البروتون (H^+).

ب- القاعدة: هي أي جزيئة أو أيون يستطيع استقبال البروتون.

في كل تفاعل بين مادة تسلك سلوكاً حامضياً وأخرى تسلك سلوكاً قاعدياً (بحسب مفهوم برونشتد ولوري) يكون هناك زوجان من حامض – قاعدة، يرتبط كل زوج منهما ببعضهما البعض بفقد أو اكتساب بروتون وبذلك يشكل أحد الزوجين حامض وقاعدة قرينة أما الزوج الثاني فانه يشكل قاعدة وحامض قرين.

لهذا ففي المعادلة يكون HCl (حامض) و Cl^- قاعدة قرينة بمعنى زوج من (حامض – قاعدة قرينة). بينما يمثل H_2O (قاعدة) و H_3O^+ (حامض قرين) أي بمعنى زوج من (قاعدة – حامض قرين) وحسب المثال الآتي:

$$H_2O + HCl \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

قاعدة (1) حامض (2) حامض قرين (1) قاعدة قرينة (2)

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س 5-3 / ميز بين الحوامض والقواعد في كل مما يأتي مستعيناً بنظرية لويس مبيناً الذرة الواهبة والذرة المستقبلة للمزدوج الالكتروني .

أ – $H_2O + H_2O \rightarrow H_3O^+ + OH^-$

تسلك أحدى جزيئتي الماء سلوك حامض وهي الجزيء الذي يستقبل المزدوج الالكتروني من قبل البروتون أما الجزيء الآخر فيسلك سلوك قاعدة لويس لأن ذرة الأوكسجين فيه تسلك سلوك الذرة الواهبة.

ب – $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

جزيء **HCl** هو حامض لويس (الهيدروجين هي الذرة المستقبلة) وجزيء H_2O هو قاعدة لويس (الأوكسجين هي الذرة المانحة).

جـ – $HN_3 + HCl \rightarrow HN_4{}^+ + OH^-$

جزيء HCl هو حامض لويس (الهيدروجين هو الذرة المستقبلة) وجزيء NH_3 هو قاعدة لويس (النتروجين هو الذرة الواهبة) .

س 5-4 / ما المقصود بالملح الحامضي ؟ اكتب معادلات كيميائية موزونة تبين فيها كيفية الحصول على الاملاح الحامضية التالية من الحوامض والقواعد المناسبة ؟:

أ- $NaHSO_3$ ب- $KHCO_3$ جـ- NaH_2PO_4 د- NaHS

ج/ الأملاح الحامضية : هي الأملاح الناتجة تفاعل كمية من القاعدة أقل من الكمية المكافئة واللازمة لمعادلة الحامض بشك تام ، ويكون لهذا النوع من الأملاح صفات حامضية بسبب قابليتها على التفاعل مع القاعدة يمكن الحصول على الأملاح المذكورة كما في المعادلات الآتية :

(أ) $H_2SO_3 + NaOH \rightarrow NaHSO_3 + H_2O$

(ب) $H_2CO_3 + KOH \rightarrow KHCO_3 + H_2O$

(جـ) $H_3PO_4 + NaOH \rightarrow NaH_2PO_4 + H_2O$

(د) $H_2S + NaOH \rightarrow NaHS + H_2O$

س 5-5/ علل ما يأتي :

أ- محاليل الأملاح المشتقة من الحوامض القوية والقواعد القوية تكون متعادلة ؟

ج/ أن ذوبان الأملاح المشتقة من الحوامض القوية والقواعد القوية في الماء لا يؤثر على عملية الأتزان بين ايونات الهيدروجين والهيدروكسيد في الماء :

$H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O + B$

لذا يبقى تركيز هذه الأيونات ثابتاً ولا يتأثر نتيجة لذوبانها ولذلك يبقى المحلول الناتج متعادلاً .

mlazemna.com
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

ب- محاليل الأملاح المشتقة من الحوامض القوية والقواعد الضعيفة تكون حامضية ؟

ج/ عند ذوبان الأملاح المشتقة من الحوامض القوية والقواعد الضعيفة [(BH)A] في الماء تتفاعل الأجزاء المتفككة منها (أيون BH^+) مع أيون الهيدوركسيد (الناتجة من تفكك جزيئات الماء) بحسب المعادلة الكيميائية :

$$BH^+ + OH^- \rightarrow H_2O + B$$

ولذلك سوف يزداد تركيز أيون الهيدروجين في المحلول على حساب أيون الهيدروكسيد (المستهلك لتكوين القاعدة الضعيفة) ويصبح المحلول حامضياً .

ج) محاليل الأملاح المشتقة من الحوامض الضعيفة والقواعد القوية تكون قاعدية ؟

ج/ عند ذوبان الأملاح المشتقة من الحوامض الضعيفة والقواعد القوية (MA) في الماء تتحد أيونات A^- مع أيونات الهيدروجين (الناتجة من تفكك جزيئات الماء) لتكوين الحامض الضعيف HA (بحسب المعادلة $H^+ + A^- \rightarrow HA$) وأن ذلك يؤدي الى زيادة تركيز أيونات الهيدروكسيد في المحلول على حساب تركيز أيونات الهيدروجين ويصبح المحلول بذلك قاعدياً .

س 5-6 / أحسب مولارية محلول حامض النتريك إذا علمت أن 35.7 ml منه يعادل في عملية التسحيح 0.302 g من Na_2CO_3 علماً أن ك ذ : Na = 23 ، H = 1 ، O = 16 .

ج/ تُكتب معادلة التفاعل بين حامض النتريك HNO_3 وكاربونات الصوديوم على الصورة الآتية :

$$2HNO_3 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaNo_3 + H_2O + CO_2$$

هذا السؤال يشبه المثال 5-4 في طريقة حله .

تُظهر المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل أن نسبة التفاعل هي $1mol$ من Na_2CO_3 لكل $2mol$ من HNO_3 لذلك يكون عدد ملي مولات HNO_3 مساوي لضعف عدد ملي مولات Na_2CO_3.

لحساب عدد ملي مولات (mmole) Na_2CO_3 يمكن حسابها من ايجاد عدد المولات والكتلة المولية.

$$M(Na_2CO_3) = 2 \times 3 + 1 \times 12 + 3 \times 16 = 106\ g/mol$$

$$n(mol) = \frac{m(g)}{M(g/mol)} = \frac{0.302(g)}{106\ g/mol} = 2.85 \times 10^{-3}\ mol$$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

ثم نحول الى وحدة **mmole**

$$n(mmol) = n(mol) \times \frac{1000(mmol)}{1(mol)}$$

$$n(mmol) = 2.85 \times 10^{-3}(mol)\frac{1000(mmol)}{1(mol)}$$

$$n_{Na_2CO_3} = 2.85\ mmol$$

$$n_{HNO_3}(mmol) = 2n_{Na_2CO_3}(mmol) = 2 \times 2.85 = 5.70\ mmol$$

$$M_{HNO3} = \frac{n(mmol)}{V(mL)} = \frac{5.70\ (mmol)}{35.7\ (mL)} = 0.16\ mmol/mL$$

لذا فان وحدة $mmol/L$ تكافئ بالضبط وحدة mol/L

$$M_{HNO3} = 0.16\ mol/L$$

س 5-7/ كم هو حجم حامض **HCl** المركز (النسبة المئوية الوزنية له = 36% وكثافته **1.18 g/ml**) واللازم لتحضير **500 ml** من محلول مخفف للحامض نفسه بتركيز **2 M**

ج/ هذا السؤال يُحلّ بنفس طريقة التمرين 5-1. الكثافة لحامض **HCl** تمثل كتلة مللتر واحد منه **(g/ml)**، وطالما أن النسبة المئوية للحامض 36% فهذا يعني أن عدد غرامات الحامض النقية في المليلتر تساوي

$$g/mL = 1.18\ g/mL \times \frac{36}{100} = 0.42\ g/mL$$

ولتحويلها الى **g/L** نضرب في 1000 أي

$$g/L = g/mL \times 1000 = 0.42 \times 1000 = 420\ g/L$$

ولاستخراج المولارية لهذا الحامض نجد الكتلة المولية للحامض

$$M(HCl) = 1 \times 1 + 1 \times 35.5 = 36.5\ g/mol$$

$$M = \frac{g/L}{M(g/mol)} = \frac{420(g/L)}{36.5(g/mol)} = 11.51\ mol/L$$

وباستخدام قانون التخفيف نجد حجم الحامض اللازم

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

$$11.51\ mol/L \times V_1 = 2\ mol/L \times 500\ mL$$

$$V_1 = \frac{2\ mol/L \times 500mL}{11.51 \times\ mol/L} = 86.89\ mL$$ وهو الحجم اللازم للتحضير

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س 5-8/ أحسب كتلة HNO_3 التي تحتويها 5 ml من محلول الحامض المركز (النسبة المئوية الوزنية له 69.8 % وكثافته 1.42 g/ml) .

الحل /

كتلة المحلول

$$P = \frac{m}{V} \rightarrow 1.42 = \frac{m}{5} \rightarrow m = 7.1\ g$$

كتلة الحامض

$$\% = \frac{m_1}{m_1+m_2} \times 100$$

$$69.8 = \frac{m_1}{7.1} \times 100 \rightarrow m_1 = 4.9\ g$$

س 5-9/ ما كمية ملح كبريتات الأمونيوم $(NH_4)_2SO_4$ الكتلة المولية 132.8 g/mol اللازمة لتحضير 400 ml من محلول بتركيز 0.25 M .

ج/

$$M(mol/L) = \frac{n(mol)}{V(L)} = \frac{m(g)/M(g/mol)}{V(mL)/1000(mL/L)}$$

$$M(mol/L) = \frac{m(g)}{M(g/mol)} \times \frac{1000(mL/L)}{V(mL)}$$

$$m(g) = \frac{M(mol/L) \times M(g/mol) \times V(mL)}{1000(mL/L)}$$

$$m(g) = \frac{0.25(mol/L) \times 132.8(g/mol) \times 400(mL)}{1000(mL/L)} = 13.3\ g$$

س 5-10/ كم هو حجم حامض الكبريتيك المركز (النسبة المئوية له 98 % وكثافته 1.84 g/mol) اللازم لتحضير 100 ml من محلول الحامض المخفف (النسبة المئوية الوزنية له 20% وكثافته 1.14 g/ml).

ج/ نستخرج مولارية الحامض المركز والمخفف باستخدام الكثافة والنسبة المئوية .

الحامض المركز

$$g/mL = 1.84\ g/mL \times \frac{98}{100} = 1.8\ g/mL$$

وفي اللتر الواحد

$$g/L = 1.8 \times 1000 = 1800\ g/L$$

الكتلة المولية لـ H_2SO_4

$$M(H_2SO_4) = 2 \times 1 + 1 \times 32 + 4 \times 16 = 98\ g/mol$$

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

$$M = \frac{(g/L)}{M(g/mol)} = \frac{1800(g/L)}{98(g/mol)} 18.4\, mol/L$$

الحامض المخفف

$$g/mL = 1.14\, g/mL \times \frac{20}{100} = 0.228\, g/mL$$

وفي اللتر الواحد

$$g/L = 0.228 \times 1000 = 228\, g/L$$

$$M = \frac{(g/L)}{M(g/mol)} = \frac{228(g/L)}{98(g/mol)} = 2.33\ mol/L$$

وباستخدام قانون التخفيف

$$V_1 \times M_1 = V_2 M_2$$

$$18.4M \times V_1 = 2.33M \times 100mL$$

$$V_1 = \frac{2.33M \times 100mL}{18.4M} = 12.7mL$$

س 5-11/

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي :

1- جميع حوامض وقواعد برونشتد – لوري تعتبر حوامض وقواعد أورينيوس .

2- تتفاعل الأمونيا مع الماء كقاعدة برونشتد .

3- يعتبر كلوريد الأمونيوم $AlCl_3$ من حوامض لويس .

4- تسلك القاعدة القرينة للحامض القوي سلوك قاعدة قوية .

5- يعتبر ثلاثي فلوريد البرورون حامض لويس .

* أي من العبارات التالية المتعلقة بنظرية برونشتد – لوري :

6- * يتضمن تفاعل حامض – قاعدة حسب نظرية برونشتد – لوري أنتقال بروتونات .

7- * أحدى المتطلبات الضرورية لقاعدة برونشتد– لوري وجود أيون الهيدروكسيد في صيغتها الكيميائية.

الأجوبة :

1- (×) . 2- (√) . 3- (√) .

4- (×) . 5- (√) . 6- (√) .

7- (×) .

mlazemna.com
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

الفصل السادس

كيمياء البوليمرات

Polymer chemistry

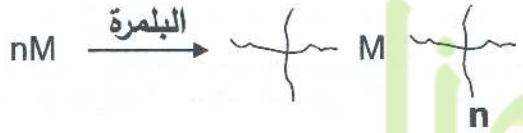
س/ ما اصل كلمة بوليمر (polymer) ؟

ج/ هي كلمة اغريقية اي متعدد poly و جزئ mer اي متعدد الجزيئات وتعتبر البوليمرات من الجزيئات العملاقة التي تتألف من عدد كبير من الجزيئات تسمى مونمرات monomers.

س/ ما الاواصر التي تربط البوليمرات ؟ و ما تفاعلاته ؟

ج/ البوليمرات ترتبط بأواصر تساهمية بشكل سلاسل طويلة و يحتوي البوليمر الواحد على ما يقارب من 1000 الى 200000 ذرة .

تفاعل البوليمر يسمى بعملية البلمرة و ناتجة من تفاعل المونمرات و بذلك ترتبط الجزيئات الصغيرة مكونة جزيئات عملاقة كما في المعادلة الآتية



س/ ما انواع البوليمرات ؟

ج/ 1) البوليمرات الطبيعية Natural polymers

2) البوليمرات الصناعية Synthetic polymers

س/ كيف صنفت البوليمرات حسب تأثير درجة الحرارة ؟

ج/ تصنف حسب :

١) البوليمرات المطاوعة للحرارة Thermophastic polymers

٢) البوليمرات الغير مطاوعة للحرارة Thermosetting polymers

س/ ما الفرق بين البوليمرات المطاوعة للحرارة و الغير مطاوعة للحرارة ؟

ج/ البوليمر المطاوع للحرارة هو عند تسخينه يمكن اعادة تشكيله عدة مرات وتتصلب عند خفض درجة حرارتها وتسمى هذه البوليمرات بالبلاستيكات .

كما في بولي اثيلين و بولي بروبلين و بولي كلوريد الفاينيل و البولي ستايرين .

اما البوليمر الغير مطاوع فهو لا يتلين عند تسخينه و انما يحافظ على شكله الاصلي .

كما في الميلامين والمطاط الصناعي .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ كيف صنفت البوليمرات حسب تركيبها البنائي و تأثير الحرارة ؟

1- خطية linear 2- متفرعة Branched 3- متشابكة Cross – linked

وبالتالي عند رفع درجة حرارة البوليمر الخطي تكون الجزيئات حرة الحركة و تنزلق بسهولة للامام والخلف بعضها فوق بعض و تكون غير ثابتة حرارياً ، وعند رفع درجة حرارة البوليمر المتفرع فجزيئاته التي تحتوي على سلاسل جانبية تمنع الجزيئات من الانزلاق بعضها فوق بعض بسهولة و حرارتها غير ثابتة .

واما البوليمر المتشابك فجزيئاته المتجاورة مترابطة فيما بينها و لا تتمكن من الانزلاق بعضها فوق بعض فتبقى محافظة على شكلها و تكون ثابتة حرارياً .

رسم انواع البوليمر حسب التركيب البنائي

س/ ما البوليمرات الاصطناعية و ما انواع هذه البوليمرات وضح ذلك ؟

ج/ البوليمرات الاصطناعية هي البوليمرات التي صنفها الانسان انواعها

أ) البلمرة بالاضافة Addition polymerization

ب) البلمرة بالتكاثف Condenstion polymerization

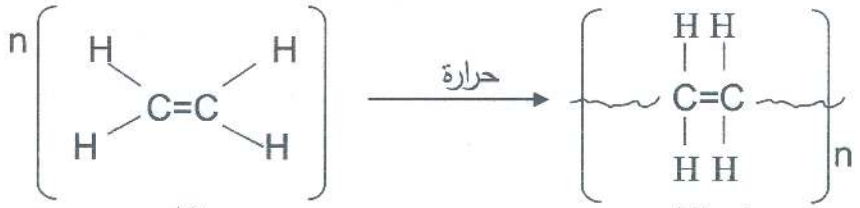
س/ ما المقصود بالبلمرة بالاضافة ؟ و كيف يتم تحضيرها وضحها ؟ بالامثلة ؟

ج/ البلمرة بالاضافة : هو تفاعل كيميائي يتم فيه اضافة عدد كبير من الجزيئات الصغيرة الغير مشبعة (مونمر لديها آصرة مزدوجة) مكونة بعد ذلك جزيئة عملاقة .

كما في بولي اثيلين (PE) و بولي كلوريد الفاينيل (PVC) و بولي ستايرين (PS) و بولي بردبلين (PP)

س/ حضر البوليمرات الناتجة من البلمرة بالاضافة ؟

أ) تحضير بولي اثيلين (PE) : يتم تحضيره بأضافة جزيئات الاثيلين



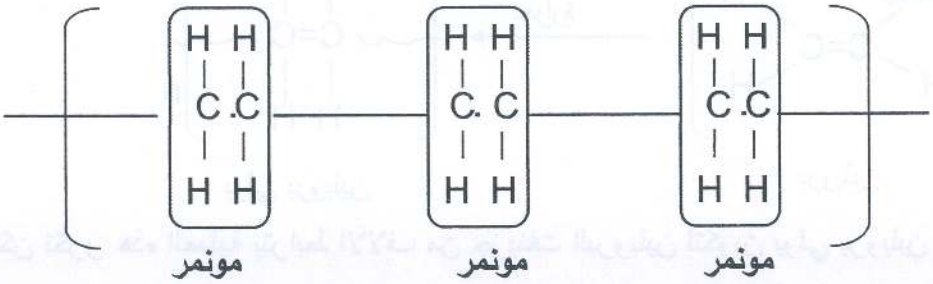
اثيلين بولي اثيلين

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

ولذلك يمكن ان ترتبط كل ذرة كاربون مع بعضها لتكوين ألآلاف الجزيئات من الاثيلين كما في بولي اثيلين

$..... CH_2- CH_2- CH_2- CH_2- CH_2- CH_2- CH_2 .....$

والشكل ادناه يبين طريقة معرفة عدد الوحدات المكونة لجزئ البوليمر



و يمكن ان يكون للبولي اثيلين اشكال متعددة حسب درجة الحرارة و الضغط

1) بولي اثيلين عالي الكثافة (HDPE) : يكون عند تسخين الاثيلين الى $100\ C^0$ بضغط جوي عادي و بمذيب هيدروكاربوني فيتكون بوليمر خطي ذات كثافة عالية .

2) بولي اثيلين منخفض الكثافة (LDPE) : يكون عند تسخين الاثيلين الى $200\ C^0$ بضغط عالي 1000 atm بوجود غاز الاوكسجين .

3) بولي اثيلين متشابك (CPE) : يكون عند ازالة ذرات الهيدروجين من جزيئة بولي اثيلين .

س/ ما خصائص اشكال البولي اثيلين . و اين يستعمل كل شكل ؟

أ) البولي اثيلين عالي الكثافة :

1) تكون جزيئاته الخطية متقاربة 2) حجمها صغير

3) كثافتها عالية فيكون صلب و قوي 4) يستعمل في صنع عبوات الحليب و العصائر

ب) البولي منخفض الكثافة :

1) تكون جزيئاته متباعدة بسبب ازالة ذرة هيدروجين و اضافة بدلها جزيئات اثيلين

2) كثافتها ضعيفة فيكون اقل صلابة

3) يستعمل في صنع الاكياس البلاستيكية العادية

جـ) البولي اثيلين المتشابك :

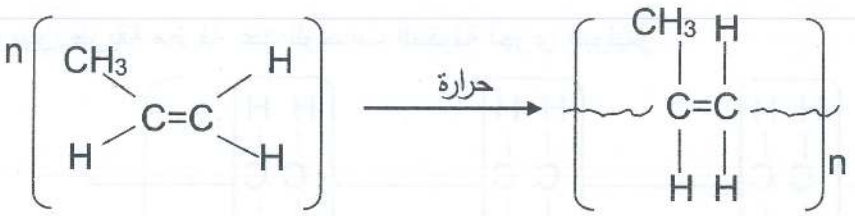
1) اكثر صلابة و قوة من البولي اثيلين عالي الكثافة و ذلك لانه ترتبط جزيئاته متجاورة من السلسلة ارتباطاً متشابكاً بين جزيئتين

2) يستعمل في صنع ادوات التجميل و الادوات المنزلية

ب) تحضير البولي بروبلين (PP) .

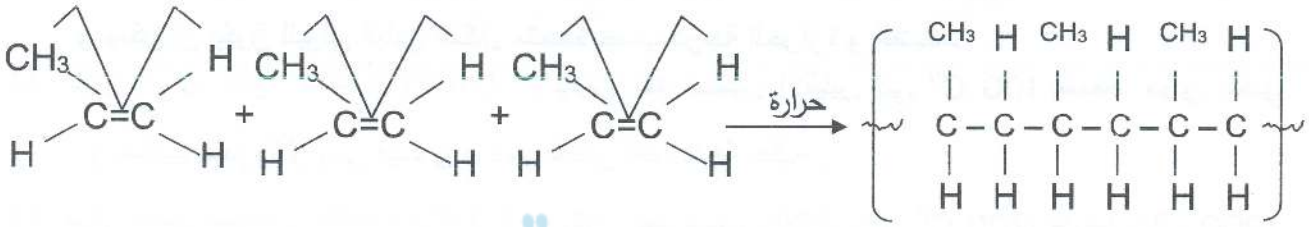
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

يتم تحضيره من اتحاد عدد كبير من جزيئات بروبلين .



بروبلين بولي بروبلين

وبذلك يمكن تكرر هذه العملية يترابط الآلاف من جزيئات البروبلين لتكوين بولي بروبلين



س/ ما مميزات و صفات البولي بروبلين

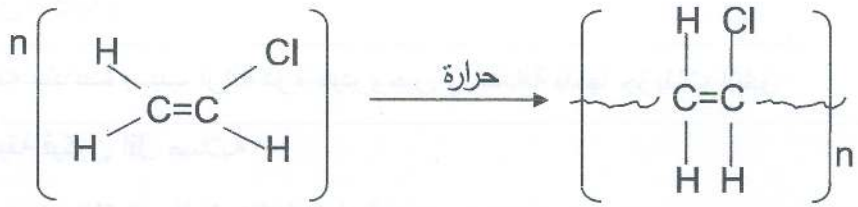
1- سهولة تشكيله وصبه 2- عدم قابليته للكسر

3- شفاف 4- عديم الرائحة

5- يقاوم الحرارة و المواد الكيميائية 6- يستعمل في صنع الادوات الطبية والالعاب والانابيب

جـ) تحضير بولي كلوريد الفاينيل (PVC) :

يتم تحضيره بأرتباط عدد كبير من جزيئات كلوريد الفاينيل كما في



س/ ما صفات و خصائص بولي كلوريد الفاينيل .

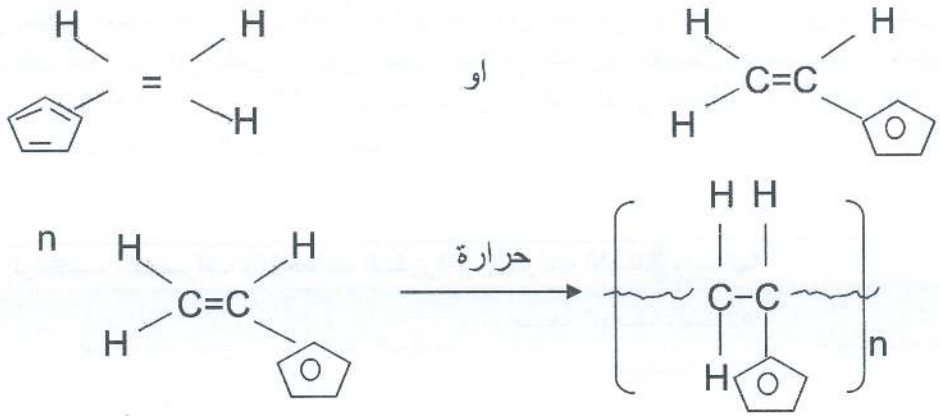
1) رخيص الثمن . 2) يستعمل في صناعة انابيب المياه .

3) اكثر متانة و مقاومة للحرارة والمواد الكيميائية . 4) مقاوم للماء وعازل .

5) يستعمل في صناعة فرش السيارات والمعاطف المطرية .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

د) تحضير بولي ستايرين (PS) : يتم تحضيره من بلمرة احد الجزيئات الاروماتية



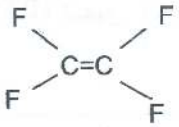
س/ ما صفات و خصائص البولي ستايرين ؟

١) مادة صلبة بيضاء
٢) سهولة تشكيلها و مقاومتها للاحماض و القواعد
٣) تستعمل في صناعة الاسفنج الصناعي (الفلين)
٤) يستعمل في الاواني المنزلية و حاويات الخضار

س/ كيف يتم صناعة الفلين من البولي الستايرين ؟

ج/ يتم صناعته من كرات صغيرة و تكون متراصة و لا تشتعل في الهواء الجوي و لكن عند تعرضها للهب بجو مشبع بالاوكسجين 30% فيشتعل الفلين . ولذلك يتم استعماله في صناعة المواد المقاومة للحرارة .

هـ) تحضير بولي رباعي فلورو اثيلين (تفلون) :

يتم تحضيره من مونمر رباعي فلورو اثيلين  وبذلك تترابط جزيئات المونمر على شكل سلسلة طويلة محتوية على رابطة الكربون فلور الغير قابلة للتفاعل و مستقر بدرجة حرارة $325\ C^0$ ولان التفلون له معامل احتكاك منخفض جداً فالمواد تنزلق بسهولة عن سطحه فيكون مقاوم للحرارة.

س/ ما صفات وخصائص التفلون ؟

١) مقاومته الشديدة للحرارة و المواد الكيميائية 2) يستعمل في صناعة الادوات المعرضة للحرارة
3) يستعمل في صناعة طلاء اواني الطبخ 4) يستعمل في صناعة الملابس المقاومة للحرارة

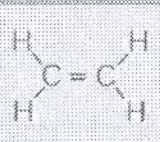
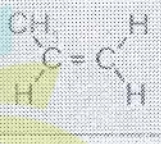
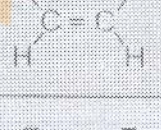
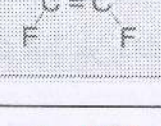
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ ما اوجه التشابه و الاختلاف في بوليمرات الاضافة ؟

١) تتشابه في جميعها هيدروكاربونات متشابهة بالشكل و السلسلة و طريقة التكوين .

٢) تختلف من حيث المجموعات التي تتصل بذرة الكربون كما في ذرة الهيدروجين بالاثيلين فتستبدل بمجموعة مثيل كما في البروبلين ، وبذرة كلور كما في كلوريد الفاينيل وبجذر حلقة الفينل كما في الستايرين وتستبدل كذلك الذرات الاربع للهيدروجين بذرات الفلور بالتفلون ، فيسبب هذا الاختلاف اختلاف في صفات المواد البلاستيكية المنتجة .

تراكيب المونمرات والوحدات المكررة لبوليمرات الاضافة واسمائها

اسم المونمر	صيغة المونمر	اسم البوليمر	صيغة الوحدة المكررة في البوليمر	الاستخدامات
اثيلين		بولي اثيلين		اكياس بلاستيك ، شرائح ، شرائط ، .. الخ .
بروبلين		بولي بروبلين		زجاجات وقناني بلاستيكية ، .. الخ .
كلورو اثيلين (كلوريد الفاينيل)		بولي (PVC) كلوريد الفاينيل		مواد مقاومة للماء وعازلة ، اسطوانات .
ستايرين		بولي ستايرين		التعليب ، وتسقيف المباني .
رباعي فلورو اثيلين		تفلون (PTFE)		الاواني غير اللاصقة .

س/ ما المقصود بالبلمرة بالتكاثف ؟ و كيف يتم تحضيرها وضحها ؟ بالامثلة ؟

ج/ البلمرة بالتكاثف هي ترابط المونمرات معاً مع نزع جزيئة بسيطة كالماء .

والبوليمر يحتوي على نوعين من جزيئات المونمر التي تحتوي على مجموعتين وظيفتين فيجعل كل مونمر يرتبط بالآخر . كما في بولي امايد (النايلون) و بولي استر(التيرلين) .

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س/ ماذا تعرف عن البولي امايد والبروتينات والبولي استرات والمطاط الطبيعي والصناعي . تكلم عن كل واحد وما استعمالاتهم ؟

ج/ البولي امايد : هو اول بوليمر تكاثف اصطناعي و يتكون من (Nylone) اي (نيويورك او لندن) فيتكون من مجموعة امين بطرف و مجموعة كاربوكسيل بطرف آخر . ويرتبط المونمران بسهولة مع انتزاع جزيئة ماء مكون بولي امايد .

والمجموعة الرابطة في سلسلة النايلون هي مجموعة الامايد.

$$(n\,H-\overset{H}{\overset{|}{N}}-CH_2)_6-\overset{H}{\overset{|}{N}}-H + nHo-\overset{O}{\overset{||}{C}}-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH$$

سداسي اثيلين ثنائي الامين حامض الاديبيك

$$\left[\sim \overset{H}{\overset{|}{N}}-(CH_2)_6-\overset{H}{\overset{|}{N}}-C-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{||}{C}} \sim\right]_n + nH_2o$$

نايلون 66

س/ ما مميزات وخصائص (نايلون 66) ؟

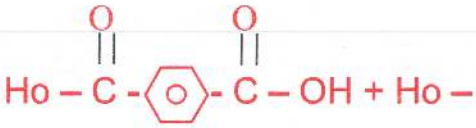
١) قلة قابليته على امتصاص الماء
٢) يستعمل في الاقمشة الملامسة للجسم
٣) يستعمل في صناعة الاقمشة المقاومة للبلل كالمعاطف و المظلات

البروتينات : وهي بوليمرات تحتوي على الآلاف من جزيئات الحامض الاميني المترابطة و لها نفس المجاميع الرابطة في التايلون و ينتزع الماء من الاحماض الامينية عند البلمرة .

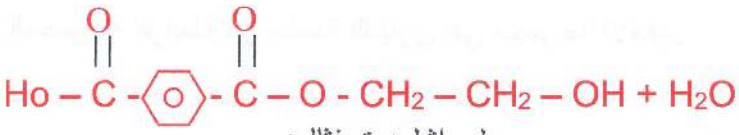
$$\overset{H}{\overset{|}{N}}-\overset{H}{\overset{|}{C}}(R_1)-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH + \overset{H}{\overset{|}{N}}-\overset{H}{\overset{|}{C}}(R_2)-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH \longrightarrow \left[\sim N-C(R_1)-\overset{O}{\overset{||}{C}}-\overset{H}{\overset{|}{N}}-C(R_1)-\overset{O}{\overset{||}{C}} \sim\right]_4 + H_2O$$

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

بولي استرات : وهي مثل بولي اثيلين تير فثالية (PET) و هو من اشهر بوليمرات التكاثف .



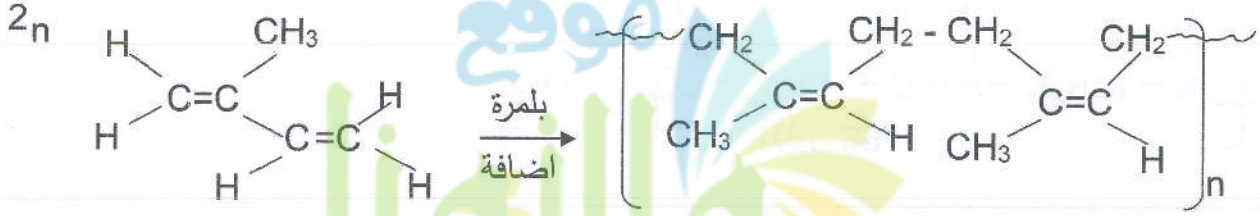
حامض التيرفثاليك اثيلين كلايكول



بولي اثيلين تيرفثالين

فينزع جزيئة ماء بعملية البلمرة والمجموعة الرابعة بين الوحدات المكررة في البولي استرات هي المجموعة الاسترية . ويستعمل البولي استرات في صنع معظم قناني المشروبات الغازية و المياه .

المطاط الطبيعي والمطاط الصناعي يتكون المطاط الطبيعي من وحدة مكررة هي الايزوبرين



آيزوبرين

اما المطاط الصناعي يتكون من مونمرات اضافة الى الآيزوبرين

س/ ما تطبيقات المطاط النقي الطبيعي و الصناعي ؟

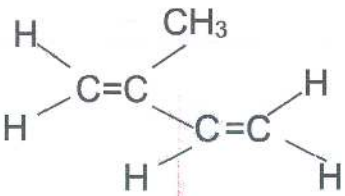
١) تكون تطبيقاته قليلة و ذلك لان عند تسخينه تنزلق جزيئات منفردة منه بسهولة للامام و الخلف وبعضها فوق بعض و بذلك يصبح المطاط ناعم و لزج .

٢) يضاف الكبريت الى المطاط المنصهر

٣) عند تبريد المنصهر يتحول الى مادة صلبة و قوية تسمى عملية اضافة الكبريت الى المطاط بالفلكنة

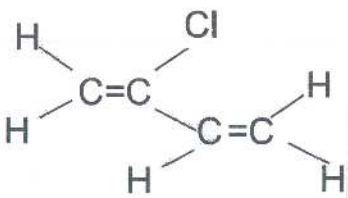
٤) الفلكنة هي عملية تشابك جزيئات المطاط المتجاورة من خلال ذرات الكبريت و لذلك يجعل المطاط قابل للاستعمال في صناعة الانابيب المطاطية و اطارات السيارات

س/ اكتب التركيب البنائي لبلمرة الينوبرين ؟



آيزوبرين

او



2- كلورو بيوتادين

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

حلول أسئلة الفصل السادس

6-1 : ضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

1. اي من المواد التالية يستخدم للسطوح غير اللاصقة.

أ- ثنائي كلورو ثنائي فلورو ميثان
ب- بولي رباعي فلورو اثيلين (التفلون)
ج-رباعي كلورو ميثان
د- بولي كلوريد الفاينيل

2. خلال تفاعل بلمرة التكاثف.

أ-يصبح الناتج مشبعاً
ب- يتكون في الغالب ماء
ج-لا يتكون ناتج عرضي

3. اي الجزيئات التالية يسخن مع ذرات الكبريت خلال عملية الفلكنة.

أ- ايزوبرين
ب- البولي ايزوبرين
ج- 2- مثيل , 3- بيوتايين
د-بيوتاديين

4. في عملية الفلكنة , ماذا يحدث للجزيئات المتجاورة عندما تسخن مع ذرات الكبريت.

أ-تتفرع
ب- تترابط بشكل متداخل
ج-تنزلق فوق بعضها
د-تتصادم

5. اي البوليمرات التالية بوليمر اضافة.

أ-نايلون
ب- بولي ستايرين
ج-بروتين
د-تيرلين

6. اي جزيئات الهيدروكاربونات التالية يمكن بلمرته.

أ- CH_4
ب- C_2H_6
ج- C_3H_6
د- C_4H_{10}

7. البلاستك الذي يتحلل حيوياً.

أ-يحترق بسهولة وينتج ادخنة سامة
ب-يمكن ان يمتص خلال جذور النباتات
ج- يتكسر بفعل التحلل البكتيري

8. للبلاستيك مشكلة تلوث لان العديد من لدائن البلاستيك.

أ- قابل جداً للاشتعال
ب- يحترق مكوناً ادخنة سامة .
ج- يتحلل مكوناً نواتج سامة

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

9. البوليمر الذي لا ينصهر لدى تسخينه بل يحتفظ بشكله الاصلي هو.

أ- غير الثابت حرارياً ب- الثابت حرارياً

ج- الخطي د- المتفرع

10. جزيئات كبيرة تتألف من عدد من الوحدات الصغيرة ترتبط بعضها ببعض في التفاعلات العضوية هي :

أ- مونمرات ب- بوليمرات

ج- مجموعات وظيفية د- الاحماض الكاربوكسيلية

11. اي من التالي وحدات صغيرة ترتبط بعضها ببعض في بوليمر خلال تفاعلات عضوية.

أ- مونمرات ب- ميكروبوليمرات

ج- بوليمرات متفرعة د- بوليمرات خطية

12. الوحدات الصغيرة التي ترتبط بعضها ببعض خلال تفاعلات عضوية لتكون جزيئات كبيرة.

أ- يجب ان تكون متشابهة. ب- يجب ان تكون مختلفة

ج- يمكن ان تكون متشابهة او مختلفة

13. البوليمرات الخطية.

أ- لها جزيئات تتحرك بحرية ب- لها جزيئات تنزلق بسهولة عند تسخينها

ت- (أ) و (ب) معاً

14. البوليمرات المرتبطة بشكل تشابكي .

أ- غير ثابتة حرارياً ب- تحتفظ بشكلها عند تسخينها

ج- لها سلاسل جانبية

15. في بوليمر مترابط بشكل تشابكي ، الجزيئات المتجاورة .

أ- ترتبط ببعضها بسلاسل ب- تنزلق الى الأمام والخلف فوق بعضها عند تسخينها

ج- منتظمة في طبقات يمكنها أن تنزلق عن بعضها جانباً عند تسخينها

16. أي مما يأتي يشكل النوعين الرئيسيين للبوليمرات .

أ- البلاستيكية غير الثابتة حرارياً والثابتة حرارياً ب- البوليمرات الخطية والبوليمرات المتفرعة

ج- بوليمرات الأضافة وبوليمرات التكاثف

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

17. أي بوليمر يتكون خلال تفاعل أضافة تسلسلي بين المونمرات التي لها رابطة ثنائية .

أ- بوليمر أضافة

ب-بوليمر تكاثف

ج-بوليمر متفرع

د- بوليمر مترابط بشكل تشابكي

18. في تفاعل أضافة ، ترابط المونيمرات خلال تفاعلات تشترك فيها :

أ- مجموعات وظيفية متماثلة

ب-مجموعات وظيفية مختلفة

ج- روابط ثنائية

19. أي بوليمرات تتألف عادة من مونمرين متناوبين .

أ- بوليمرات الأضافة

ب- بوليمرات التكاثف

ج-البوليمرات المتفرعة

20. تكون الجزيئات الخطية المتراص بعضها الى بعض .

أ- بولي أثيلين مترابط بشكل متشابك

ب- بولي أثيلين عالى الكثافة

ج-بولي أثيلين منخفض الكثافة

2-6 : علل مايأتي :

١- المطاط الطبيعي بوليمر غير ثابت حرارياً .

ج/ لأنه لا ينصهر عند التسخين .

2- لا يصلح الألكان كمونمر لبوليمر الأضافة .

ج/ يجب أن يكون هناك آصرة غير مشبعة لكي تضاف إليها مجموعة CH_2 والألكان بيس فيه إلا أواصر أحادية .

3- تصنع مقابض أدوات الطهو من بوليمر ثابت حرارياً .

ج/ لأن حرارة الفرن قد تلين بل تصهر البوليمر غير الثابت حرارياً .

4- لا يخضع جزئ ذو مجموعة وظيفية واحدة لتفاعل تكاثف لتكوين بوليمر .

ج/ لأنه عندما يدخل جزيء يحتوي على مجموعة وظيفية واحدة في الخطوة الأولى لتفاعل التكاثف ، لن تبقى مجموعات وظيفية في الناتج للأستمرار في التفاعل .

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

5- يحتاج البوليمر المتفرع كي ينصهر الى كمية من الحرارة أكبر من الكمية التي يحتاج إليها من المطاط الخطي .

ج/ تنزلق البوليمرات الخطية الى الأمام والى الخلف فوق بعضها بشكل أسهل عندما تسخن البوليمرات المتفرعة. بينما البوليمرات المتفرعة تحتوي على سلاسل تمنع الجزيئات من الأنزلاق بسهولة عند تسخينها .

6- تحمل المطاط المفلكن درجات حرارة أعلى من المطاط الصناعي .

ج/ يحتوي المطاط المفلكن على ذرات الكبريت متداخلة بين جزيئات البولي أيزوبرين مما يجعله بوليمر متشابك غير مطاوع للحرارة وهذا يزيد قدرته على تحمل درجات أعلى من الحرارة .

3-6 : صنف البوليمرات التالية الى بوليمرات طبيعية أو صناعية .

1- السيليلوز . ج/ بوليمر طبيعي .

2- نايلون . ج/ بوليمر صناعي .

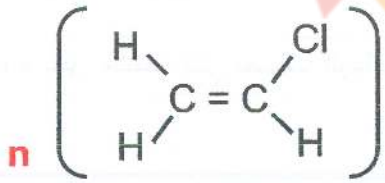
3- بروتينات . ج/ بوليمر طبيعي .

4- بولي صناعي أيزوبرين . ج/ بوليمر صناعي .

5- بولي بروبلين . ج/ بوليمر صناعي .

4-6 : ارسم التركيب البنائي لكلوريد الفاينيل .

ج/



5-6 : أكتب تفاعل البلمرة لكلوريد الفاينيل لتكوين بولي كلوريد الفاينيل .

ج/

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

6-6 : التفلون أثبت من أي مادة مبلمرة أخرى سواء أكانت مصنة أو طبيعية .

ج/ يرجع ذلك الى أن ذرات الفلور أكبر حجماً من ذرات الهيدروجين مما يجعل من الصعب وصول أي مركب كيميائي الى سلسلة الكاربون والتفاعل معها وهذا يجعل هذا البوليمر ثابت فضلاً عن أنه لا يحترق (مركبات الفلور وكاربونية مقاومة للأحتراق) ولا يتأكل بفعل العوامل الجوية ولا يميل الى تكوين أواصر مع غيره .

7-6 : عرف ما يلي : الفلكنة ، اللدائن ، البوليمرات ، المونمر ، بوليمرات الأضافة .

ج/ الفلكنة (vulcanization) : هي عملية تداخل بين جزيئات البولي أيزوبرين polyisoprene المتجاورة التي تحدث لدى تسخين هذه الجزيئات مع ذرات الكبريت .

اللدائن (plastics) : بوليمرات سهلة التشكيل لأنخفاض درجة أنصهارها نسبياً ولكنها تتفاوت في صفاتها كثيراً بحيث تستعمل في أغراض كثيرة في الحياة المعاصرة وتسمى أحياناً مواد بلاستيكية .

بوليمر (polymer) : جزيء ضخم يتكون من أرتباط عدد كبير من الجزيئات الصغيرة (المونمر) مثل البولي أثيلين .

مونمر (monomer) : جزيء صغير يمكن أن يرتبط عدد كبير منه (يتبلمر) فالأثيلين هو المونمر للبولي أثيلين .

بلمرة بالإضافة (addition polymerization) : تفاعل كيميائي يتم فيه إضافة عدد كبير جداً من جزيئات صغيرة غير مشبعة (مونمر) لتكون جزيء واحد ضخم وعملاق ، وهو البوليمر مثل إضافة جزيئات الأثيلين لبعضها لتكون جزيء البولي أثيلين .

8-6 : في تفاعل كيميائي ، أرتبط جزيئان صغيران ، ونتج جزئ ماء ما نوع التفاعل الذي حدث .

ج/ تفاعل التكاثف .

9-6 : هل يزيد تفاعل الأضافة من تشبع جزئ أو يقلل منه .

ج/ يزيد من التشبع .

10-6 : ما التفاعلات اللذان يمكن أن ينتجا بوليمرات .

ج/ تفاعل إضافة وتفاعل تكاثف .

11-6 : بين الفروق في التركيبات البنائية بين الأنواع الثلاثة للبولي أثيلين :

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

ج/

HDPE	LDPE	CPE
يحتوي على جزيئات خطية متراصة .	تحتوي على جزيئات متفرعة وأقل تراصاً .	تحتوي على جزيئات متشابكة .

6-12 : بماذا يختلف التركيب الجزيئي للنيوبرين عن التركيب الجزيئي للمطاط الطبيعي .

ج/ يحتوي مونمر النيوبرين على ذرة كلور محل مجموعة المثيل في الأيزوبرين .

6-13 : هل يمكن أن يستخدم حامض الأيثانويك كمونمر في بوليمر تكاثف برر أجابتك .

ج/ كلا ، لأنه يحتوي على مجموعة وظيفية واحدة ، وبوليمرات التكاثف تحتاج الى مجموعتين وظيفيتين في المونمر الواحد .

موقع ملازمنا
mlazemna.com

عزيزي الطالب

ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة فاطلب النسخة الاصلية من

مكتب الشمس حصرا

موقع ملازمنا
mlazemna.com

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

الفصل السابع

الهيدروكاربونات الاروماتية

Aromatic Hydrocarbons

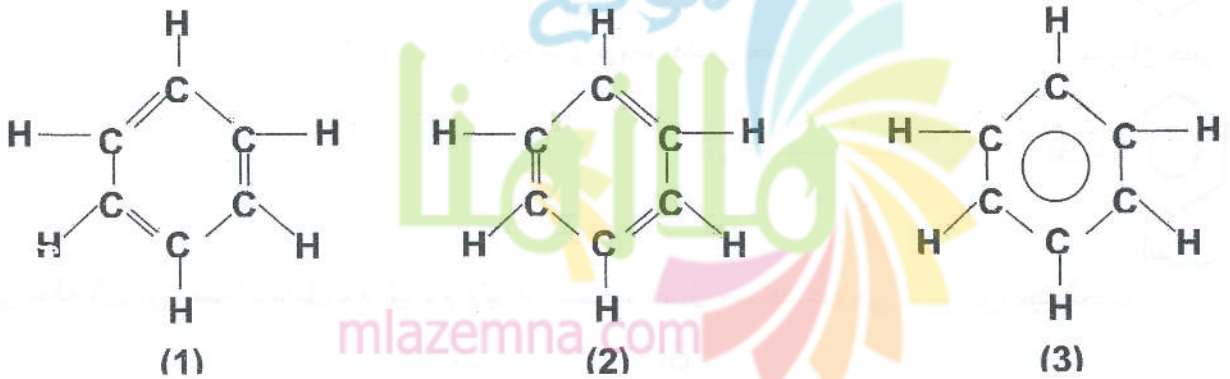
س/ كيف تم التعرف على مركب البنزين ؟ و ما فوائده ؟

ج/ اول من حصل على هذا المركب هو العالم فاراداي عام 1825 من خلال غاز الاضاءة .

و من فوائد هذا المركب يعتبر قطران الفحم مصدر مهم للبنزين و انه كميات كبيرة يتم انتاجها من الهيدروكاربونات البترولية

س/ ما التركيب الكيميائي للبنزين ؟

ج/ يتركب البنزين من ست ذرات كربون مرتبطة مع بعضها البعض على شكل حلقة سداسية منتظمة وتتصل كل ذرة كربون بذرة هيدروجين حيث تتناوب الآصرة المزدوجة مع المنفردة كما في الشكل الآتي :



موقع ملازمنا mlazemna.com

س/ كيف يتم التوصل الى الرنين او الرزونانس في البنزين ؟ و لماذا يعتبر تركيب البنزين هجيناً روزنانسي ؟

ج/ في عام 1865 اقترح العالم كيكيولي الصيغة الرنينية للبنزين .

فالبنزين شكله معدل للشكلين الهجين الرزونانس ففي المكان الذي توجد آصرة مزدوجة في احد الاشكال تكون مفردة في الشكل الآخر .

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

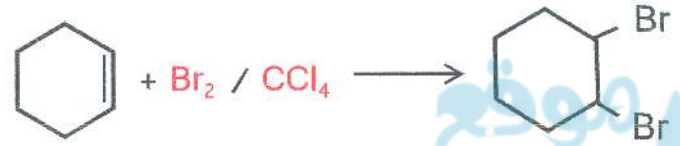
فشكل البنزين يرسم عادة على شكل حلقة سداسية تحتوي على حلقة داخلية فالبنزين هو صيغة جزيئية C_6H_6 يحتوي على ست ذرات كربون متماثلة و ست ذرات هيدروجين متماثلة ايضاً واطول اواصر C − C فيه متساوية فتمثل حالة وسط بين طول الآصرة المنفردة و طول الآصرة المزدوجة .

س/ ما الصفات الخاصة للبنزين ؟ وضح ذلك بمعادلات كيميائية ؟

ج/

١) الاستقرارية : المركب الغير مشبع يميل الى الدخول في تفاعلات اضافة لاشباع الاواصر .

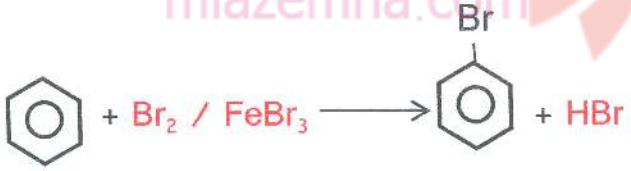
ففي الهكسين الحلقي يتفاعل مع البروم المذاب في رباعي كلوريد الكربون ليكون 1،2- ثنائي برومو هكسان حلقي و يكون تفاعل اضافة .



هكسان حلقي 1،2- ثنائي برومو هكسان حلقي

البنزين

ففي حالة البنزين عندما يتفاعل مع البروم لابد ان يستخدم عامل مساعد كما في ثلاثي بروميد الحديد

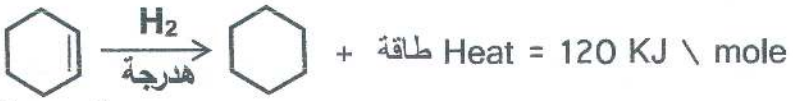


البنزين

فيتكون تفاعل تعويض (استبدال) و ليس تفاعل اضافة

٢) طاقة الروزنانس Resonance Energy :

في كل التفاعل الكيميائي يحدث تغير في الطاقة الحرارية و هذا ما نلاحظه في هدرجة الهكسين الحلقي يحرر طاقة مقدارها 120 KJ لكل مول



هكسين حلقي

وفي حالة هدرجة 1 و 3 هكساداين حلقي يحرر طاقة مقدراها 240 KJ / mole

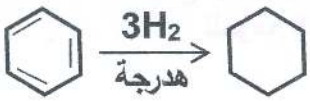
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

فتكون ضعف طاقة الهكسين الحلقي و السبب في ذلك لوجود آصرتين مزدوجتين في هكساداين حلقي

+ Heat = 232 KJ \ mole

1 و 3 ثنائي هكساين

اما في حالة البنزين تكون ثلاثة اضعاف و ذلك لوجود ثلاثة اوامر مزدوجة و لكن لا يكون ثلاثة اضعاف الطاقة



+ Heat = 208 KJ \ mole

وان الفرق بين قيمة الطاقة المتحررة في البنزين وقيمة الطاقة المتوقعة يساوي 152 KJ / mole وهذه تسمى طاقة الرزونانس .

٣) اطوال اواصر كاربون – كاربون :

يكون للآصرة المفردة طول يختلف عن طول الآصرة المزدوجة

C-C	C=C	C-C
الآصرة المنفردة	الآصرة المزدوجة	في البنزين
1.54 A°	1.34 A°	1.40 A°

س/ اعط امثلة لمشتقات البنزين ثم سمها حسب النظام المتبع ؟

ج/

1) المركبات احادية التعويض :

نايترو بنزين

كلورو بنزين

برومو بنزين

اثيل بنزين

مثيل بنزين
(تولوين)

هيدروكسي بنزين
(فينول)

امين بنزين

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

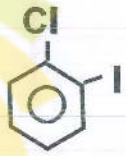
2) المركبات ثنائية التعويض :

يستعمل مصطلح اورثو Ortho للموقع 2 من x و ميتا meta للموقع 3 من x و بارا para للموقع 4 من x

1،2- ثنائي برومو

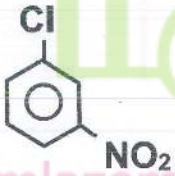
بارا نيترو كلورو بنزين او
بارا كلورو نيترو بنزين

1،4 كلورو نايترو بنزين



1،2 ايودو برومو بنزين او

اورثو ايودو برومو بنزين او
اورثو برومو ايودو بنزين



1،3 نايترو هيدروكسي بنزين او

ميتا هيدروكسي نايترو بنزين او
ميتا نايترو فينول

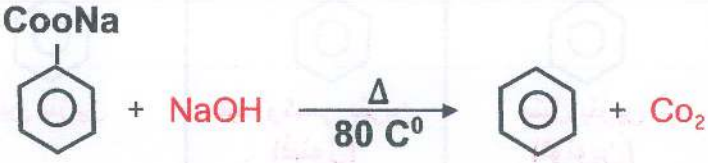
موقع ملازمنا
mlazemna.com

3) المركبات متعددة التعويض :

لا نستعمل مصطلح اورثو او بارا او ميتا لان التعويض يكون على اكثر من مجموعتين على حلقة البنزين و تكون في دراسة المرحلة الخامسة فقط التعويض الاحادي و الثنائي فقط .

س/ حضر مختبرياً البنزين ؟ ثم صناعياً بأكثر من طريقة ؟

التحضير المختبري :



بنزوات الصوديوم هيدروكسيد الصوديوم بنزين

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

حامض البنزين سلفونيك

مخفف ⟶ بنزين

التحضير الصناعي :

أ/

فينول

+ Zn-dust
غبار الزنك

$\xrightarrow[80\ C^0]{\Delta}$

بنزين

ب/

حامض البنزين سلفونيك

+ H_2So_4
مخفف

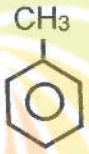
$\xrightarrow{\Delta}$

بنزين

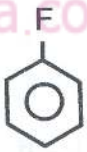
+ H_2So_4

تمرين 7-1 : اكتب اسماء المركبات الاتية بأعتبارها مشتات البنزين :

بروبيل بنزين

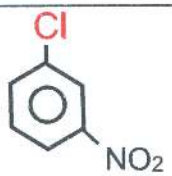


مثيل بنزين (تولوين)

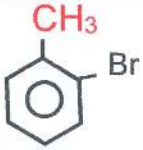


فلوروبنزين

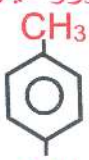
تمرين 7-2 : اكتب اسماء المركبات التالية :



3,1 – كلورو نايترو بنزين



2,1 – برومو مثيل بنزين



4,1 – ثنائي مثيل بنزين

4,1 – ثنائي برومو بنزين

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

س/ ما الخواص الفيزيائية للبنزين ؟

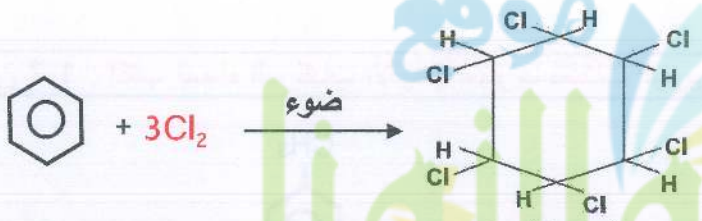
١) سائل عديم اللون
٢) سريع الاشتعال
٣) له رائحة عطرية مميزة
٤) سام
٥) درجة غليانه $80\ C^o$ و درجة انجماده $5\ C^o$
٦) كثافته اقل من كثافة الماء
٧) مذيب للمواد العضوية كالشحوم و الزيوت

س/ ما الخواص الكيميائية للبنزين ؟

١) مركب البنزين مستقر لا يتأثر بالقواعد المركزة او حامض الهيدروكلوريك المركز
٢) الاحتراق يحترق بلهب ساطع و داخن مع تحرير طاقة

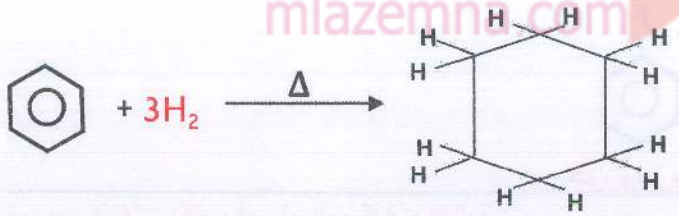
$$2C_6H_6 + 15O_2 \longrightarrow 12Co_2 + 6H_2o + \text{طاقة}$$

٣) اضافة الكلور



سداسي كلوريد الهكسان الحلقي

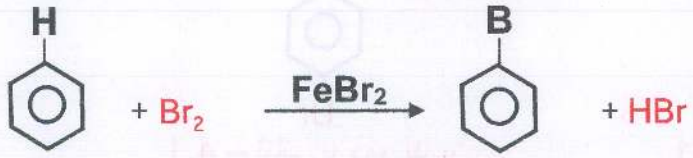
٤) الهدرجة



هكسان الحلقي

٥) الهلجنة

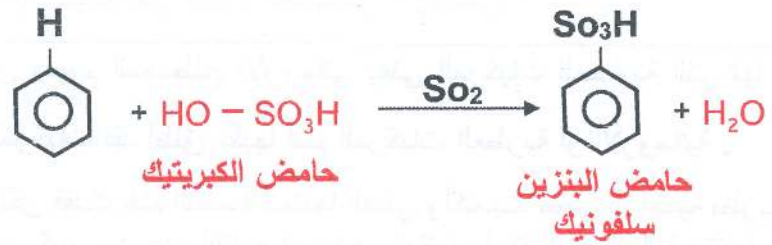
كلورو بنزين



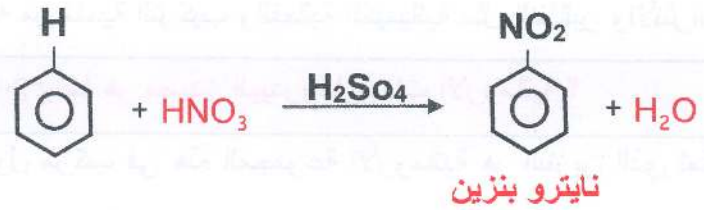
برومو بنزين

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

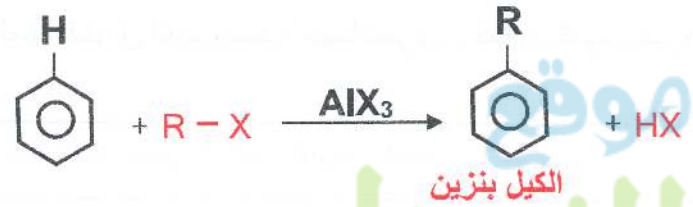
٦) السلفنة



٧) النيترة

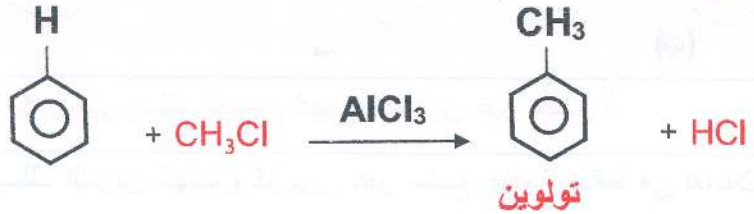


٨) فريدل كرافت (الكلة)



٩) فريدل كرافت (اسيلة)

مثال 7-1 : اكتب الكلة فريدل – كرافت للبنزين بأستخدام كلوريد المثيل CH_3Cl بوجود كلوريد الالمنيوم الجاف كعامل مساعد ثم سمّ المركب الناتج ؟



مثال 7-2 : اكتب اسئلة فريدل كرافت للبنزين وسمّ المركب الناتج ؟

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

حلول أسئلة الفصل السابع

س 7-1/ كيف تغير مفهوم المصطلح الاروماتي ؟

ج/ أن مفهوم المصطلح الأروماتي يعني المركبات العضوية التي لها روائح عطرية وكذلك لمشتقات هذه المركبات فقد أطلق عليها أسم المركبات العطرية أو الأروماتية .

ولكن فقدت هذه التسمية معناها الفعلي وأكتسبت معنى ذا أهمية نظرية كون هذه المركبات التي تكون على قدر كبير من عدم التشبع فريدة في ثباتها وأستقرارها العالية وتشمل البنزين ومشتقاته والمركبات الشبيهة به من ناحية التركيب والفعالية الكيميائية مثل النفثالين والأنثراسين .

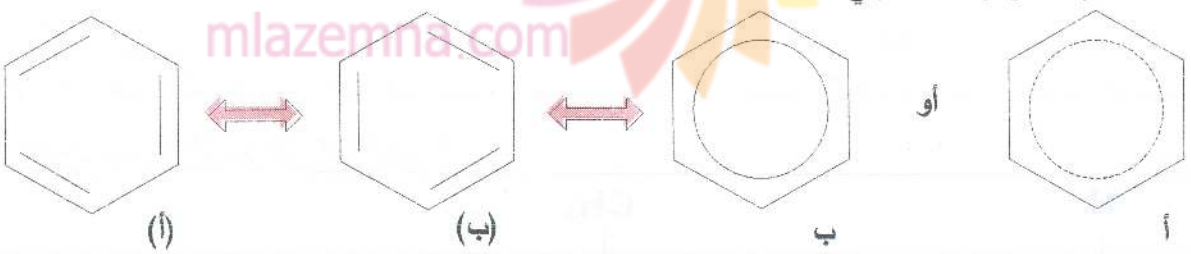
س 7-2/ ما هو مصدر الهيدروكاربونات الاروماتية ؟

ج/ أول مركب في هذه المجموعة الأروماتية هو البنزين الذي تمكن العالم فاراداي من الحصول عليه لأول مرة عام 1825 م من غاز الإضاءة .

ويُعتبر قطران الفحم مصدراً مهماً للبنزين ، كما إن كمياتٍ كبيرة منه يتم إنتاجُها من الهيدروكربونات البترولية .

س 7-3/ لماذا يعتبر تركيب البنزين هجيناً روزناسياً ؟

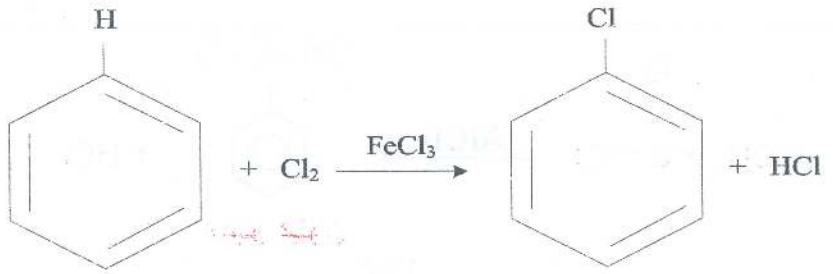
ج/ يُدعى شكل البنزين الحقيقي الهجين الرزونانسي. حيث نلاحظ أنه في المكان الذي توجد آصرة مزدوجة كذلك يمكن أن توجد آصرة منفردة وعند أخذ المعدّل نحصل على شكل رزونانسي مهجّن يحتوي على ست أواصر كاربون- كاربون متماثلة ومتساوية في الطول يكون وسط بين طول الآصرة المنفردة وطول الآصرة المزدوجة كما يلي:



س 7-4/ متى يسلك البنزين كهيدروكاربون غير مشبع ؟

ج/ يسلك البنزين كهايدروكاربون غير مشبع عندما يحافظ في تفاعلاته على نظامه الأروماتي ومنها تفاعل الاستبدال مثل الهلجنة باستبدال إحدى ذرات الهيدروجين بذرة هالوجين أخرى مثل:

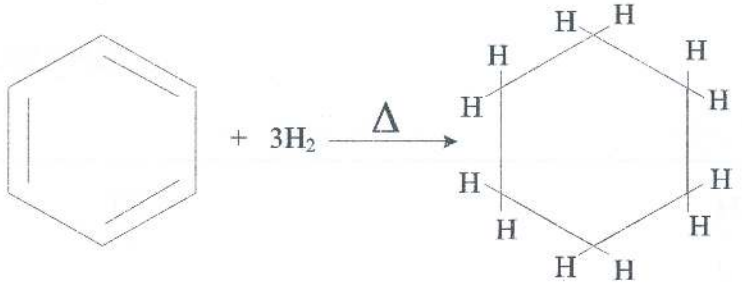
(تفاعله مع الكلور Cl_2 أو البروم Br_2) بوجود عامل مساعد مثل $FeCl_3$ أو $FeBr_3$.



mlazemna.com
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

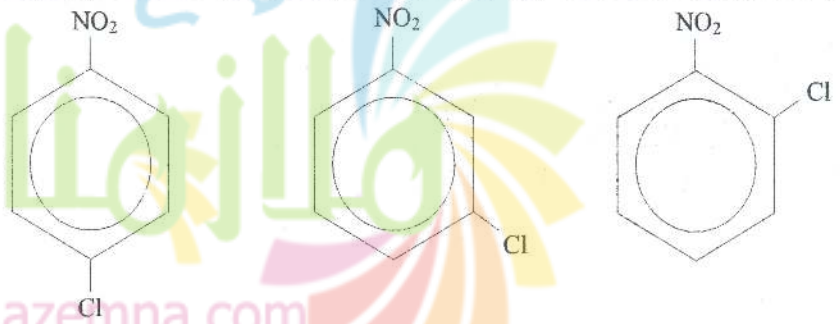
س7-5/ كيف تميز البنزين في تفاعلاته عن الالكانات والالكينات؟ وما سبب استقرار جزيئته النسبي؟

ج/ يسلك البنزين سلوك الألكانات في تفاعله بسبب استقراريته العالية لوجود ظاهرة (الرزونانس) الرنين (مثل تفاعل الاستبدال) كما ذكر في السؤال السابق (7-4)، كما ويسلك سلوك الألكينات بتفاعل الإضافة الى الآصرة المزدوجة مثل (الهلجنة، الهدرجة) ويعطي مركب هيدروكربوني حلقي.



البنزين الهكسان الحلقي

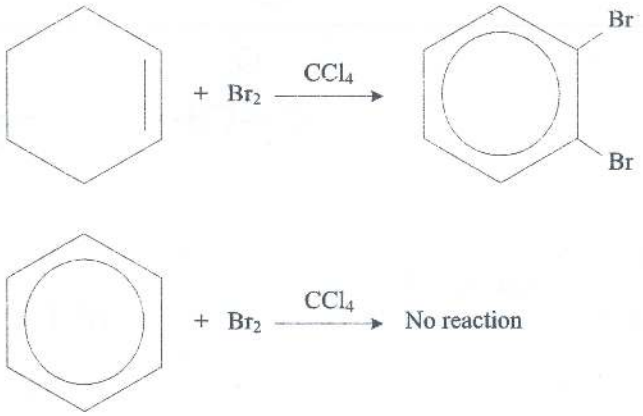
س 7-6/ ما هي الآيزومرات الممكنة للنيترو كلورو بنزين



1، 2 – نايتروكلوروبنزين 1، 3 – نايتروكلوروبنزين 1، 4 – نايتروكلوروبنزين

س 7-7/ كيف تميز بين الهكسين الحلقي و البنزين ؟

إن الهكسين الحلقي يتفاعل بسهولة عند إضافة البروم المذاب في رباعي كلوريد الكاربون اليه مكوناً 1 و 2- ثنائي بروموهكسان الحلقي، بينما لا يتفاعل البنزين كلياً تحت نفس الظروف.



mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

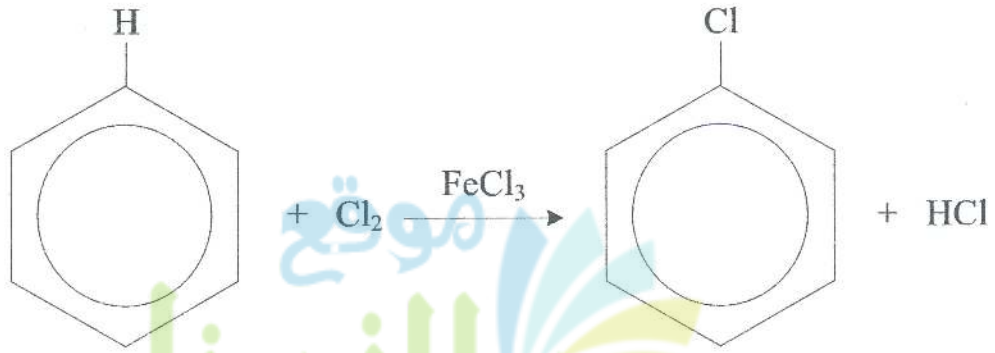
س 7-8/ اكتب المعادلات الكيميائية لتفاعل البنزين مع :

أ/ Cl_2 / $Fecl_3$

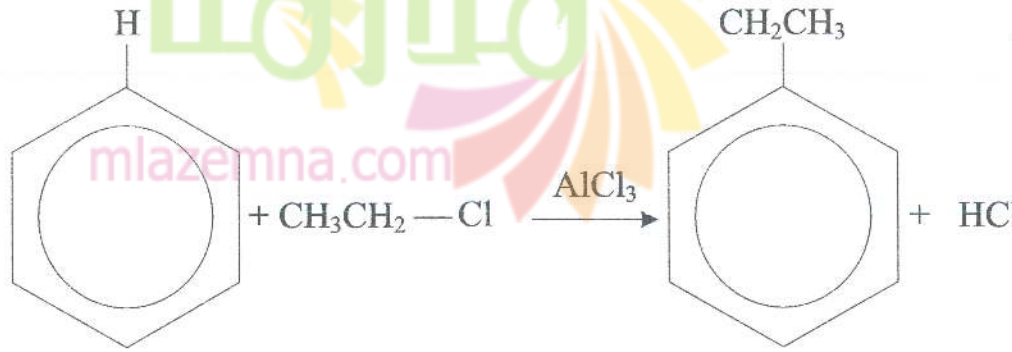
ب/ CH_3CH_2Cl / $Alcl_3$

ج/ CH_3CoCl / $Alcl_3$

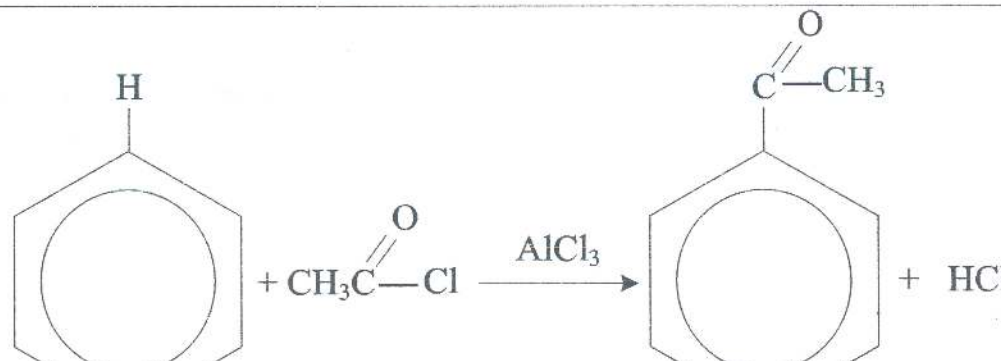
أ-



ب-

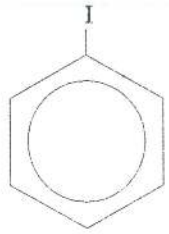


ج-

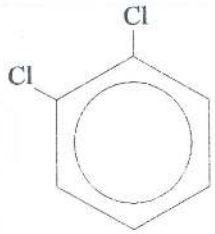


mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

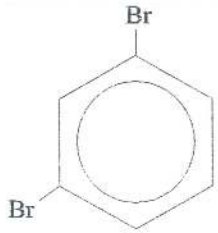
س 7-9/ سم المركبات الآتية :



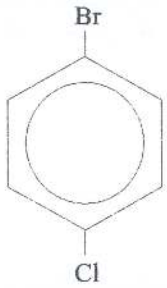
يودوبنزين



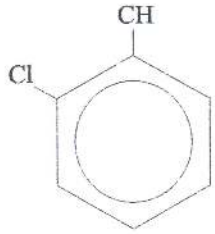
1، 2 – ثنائي كلوروبنزين



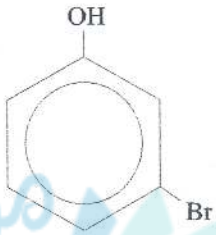
1، 3 – ثنائي بروموبنزين



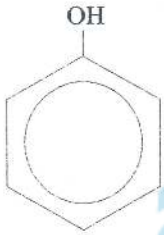
1، 4 – بروموكلوروبنزين



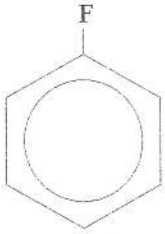
1، 6 – مثيل كلوروبنزين



3 – بروموفينول

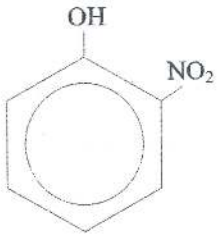


2 – مثيل فينول



فلوروبنزين

4 – أثيل فينول



2 – نايتروفينول

موقع ملازمنا
mlazemna.com

عزيزي الطالب

ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة فاطلب النسخة الاصلية من

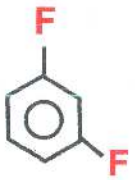
مكتب الشمس حصرا

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

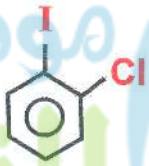
س 7-10/ ارسم المركبات الآتية :

١) بارا ثنائي كلورو بنزين

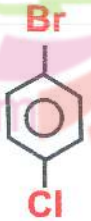
٢) 1،3- ثنائي فلورو بنزين



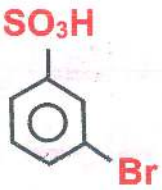
٣) 1،2- يودو كلورو بنزين



٤) بارا برومو كلورو بنزين



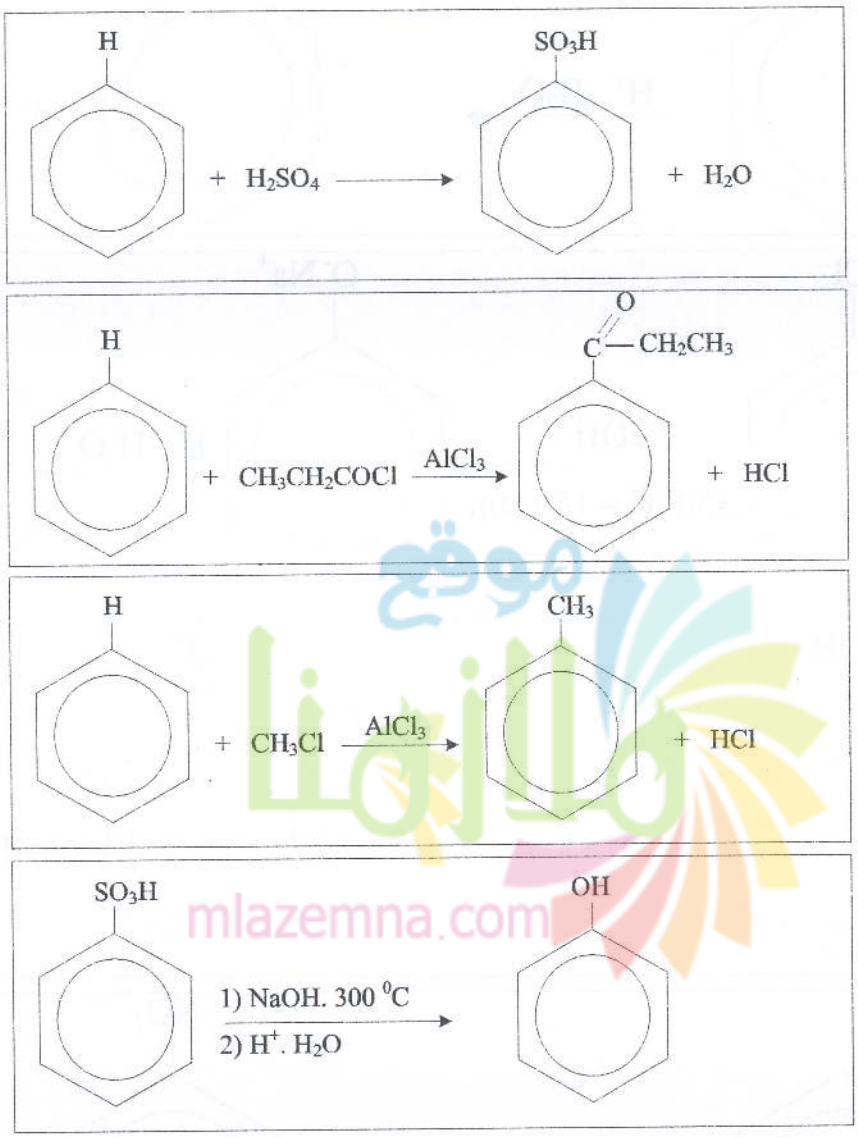
٥) ميتا برومو حامض السلفونيك



موقع ملازمنا
mlazemna.com

احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

س 7-11/ اكمل المعادلات الآتية :



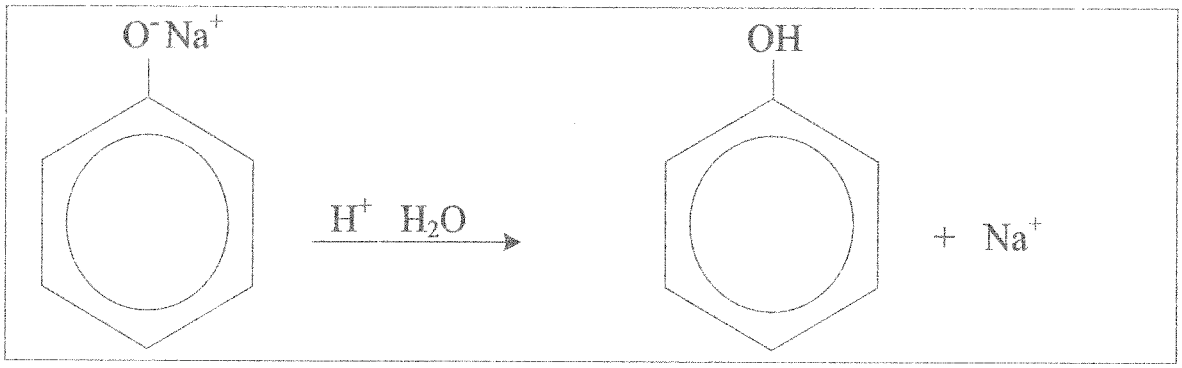
موقع ملازمنا
mlazemna.com

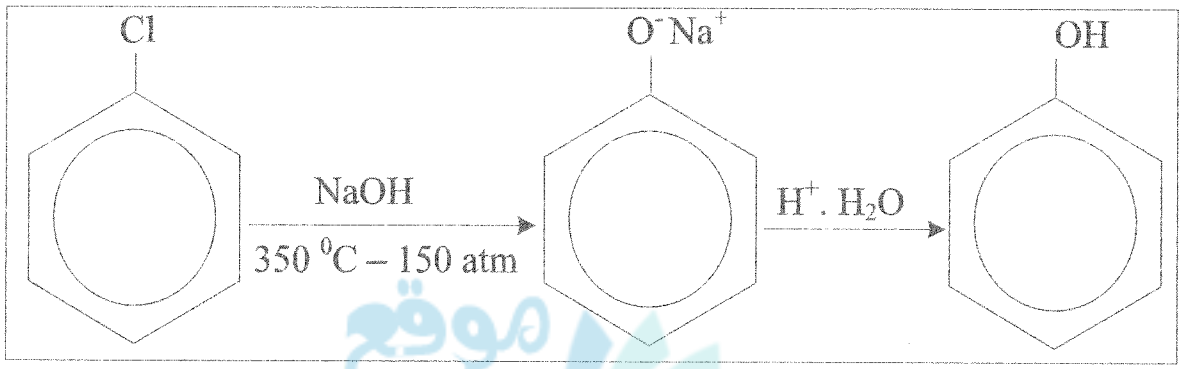
عزيزي الطالب

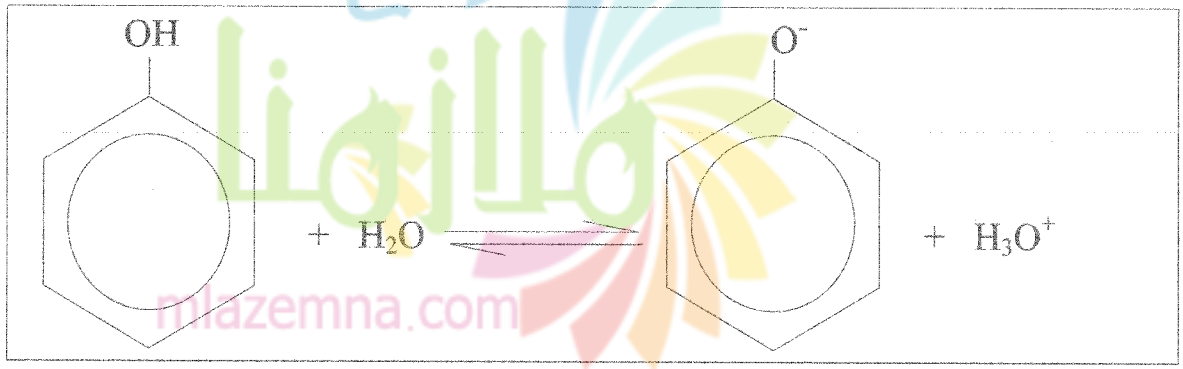
ان هذه الملزمة التي بين يديك هي نفس الملزمة التي يعتمدها مدرس المادة في تدريسه الخصوصي حيث هي خلاصة جهد الاستاذ وهي خاضعة للتنقيح والتجديد المستمر من قبل مدرس المادة فاطلب النسخة الاصلية من

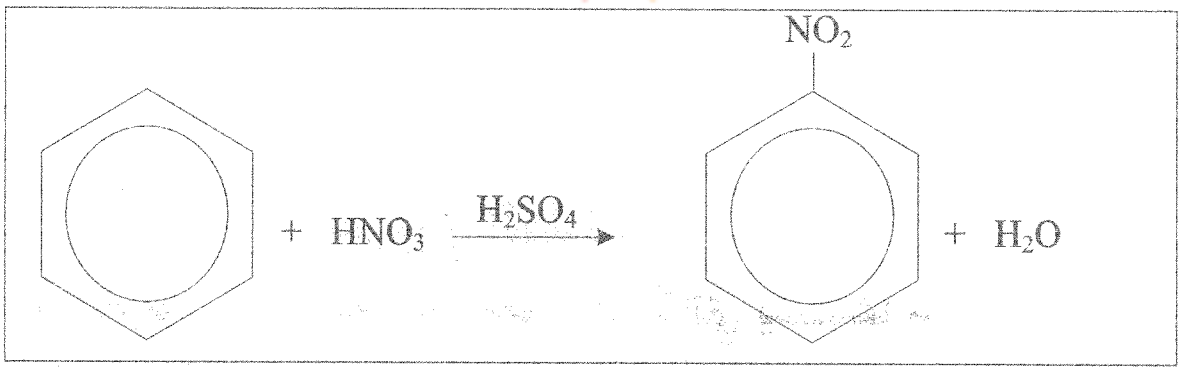
مكتب الشمس حصرا

mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا





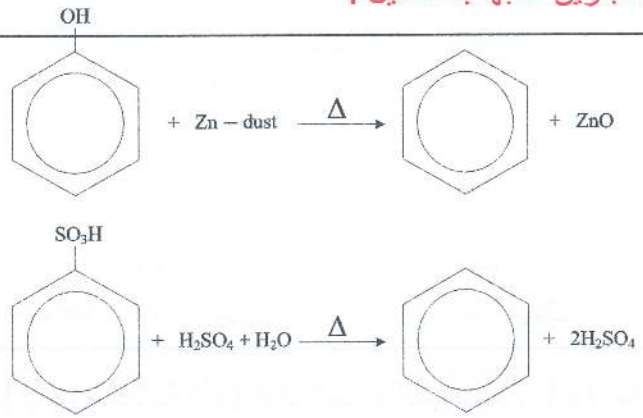




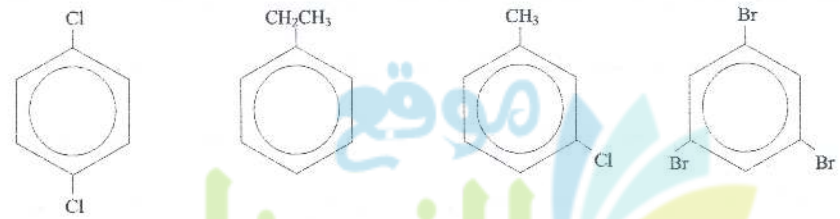
mlazemna احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا

س 7-12/ ما هي الطرائق الصناعية لتحضير البنزين اكتبها بالتفصيل .

ج/



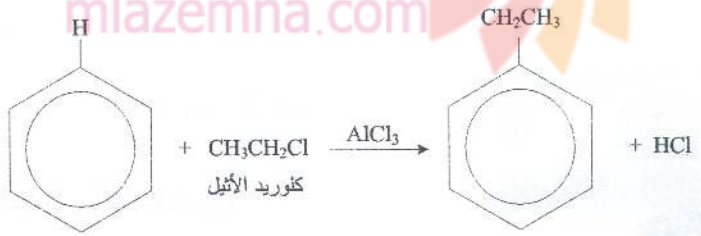
س 7-13/ اكتب الصيغ التركيبية للمركبات التالية



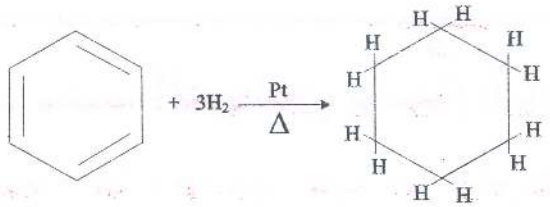
(4) بارا- ثنائي كلورو بنزين (3) أثيل- بنزين (2) ميتا-كلورو تولوين (1) 1، 3، 5 – ثلاثي بروموبنزين

س 7-14/ عبر بصيغ تركيبية عن تفاعل البنزين مع كلوريد المثيل .

ج/



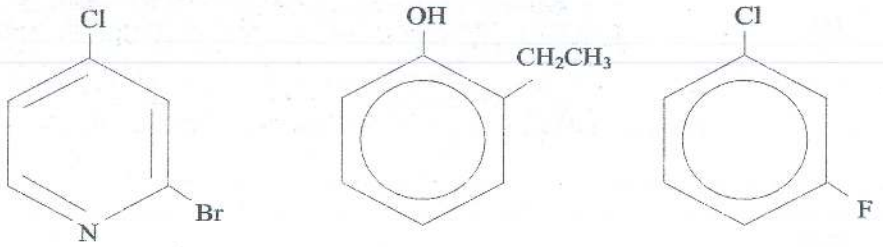
س 7-15/ بمعادلة كيميائية وبصيغ تركيبية اكتب ناتج عملية الاختزال للبنزين بواسطة الهيدروجين و بوجود البلاتين ؟



البنزين الهكسان الحلقي

mlazemna.com
احدث الملازم مع ملازمنا انضموا الينا mlazemna

س 7-16/ ارسم المركبات الآتية :



(أ) ميتا–فلورو كلورو بنزين

(ب) أورثو أثيل فينول

(ج) 2 – برومو – 4 – كلوروبريدين

س 7-17/ ضع علامة (√) امام العبارة الصحيحة و (×) امام العبارة الخاطئة

١- تعتبر المركبات الاروماتية من المركبات العضوية الحاوية على نسبة من عدم التشبع (√)

٢- تتكون جزيئة الفيوران من خمس ذرات كاربون مرتبطة مع بعضها على شكل حلقة خماسية (×)

٣- ان البنزين ذو صيغة جزيئية C_6H_6 يحتوي على ستة اوامر ثلاث منها منفردة و ثلاث اخرى مزدوجة (√)

٤- ان تفاعلات التعويض التي يدخلها البنزين دليل على استقراريته العالية (√)

٥- تستعمل المصطلحات اورثو و ميتا و بارا في تسمية مشتقات البنزين الثنائية و المتعددة (√)

٦- يحترق البنزين بلهب ساطع و داخن بسبب النسبة العالية للكربون فيه (√)

٧- يختزل البنزين بسهولة بواسطة الهيدروجين الى الهكسان الحلقي (√)

٨- الهلجنة هي عملية استبدال احدى ذرات الهيدروجين في البنزين لمجموعة سلفونيك So_3H (×)

٩- تدعى الكواشف الغنية بالالكترونات بالكواشف الباحثة عن الالكترونات (×)

تمت بعون الله تعالى

جمال الأسدي

رئيس قسم الكيمياء – ثانوية المتميزين

ثانوية الامراء – ثانوية الاميرات

مع أطيب تمنيات مكتب الشمس بالنجاح الباهر والمستقبل الزاهر

الفرع الأول: حي الجامعة - شارع الربيع - قرب نفق الشرطة - هـ ٠٧٤٠٠١٤٤٢٩٢

الفرع الثاني: بداية سوق السراي – قرب المتحف البغدادي هـ ٠٧٤٠٠١٤٤٣٠٧

موبايل/ ٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١ - ٠٧٨٠٥٠٣٠٩٤٢

مكتبنا يوفر لكم
اساتذة اكفاء للتدريس الخصوصي

مكتب الشمس

يبدي استعداده على

طبع ونشر وتوزيع

ملازم المدرسين الراغبين في اعداد
ملازم جديدة وترويجها
في محافظات العراق

مكتبنا يوفر لكم
حلول الاسئلة الوزارية
لكافة المواد
وجميع المراحل الدراسية

مكتبنا يوفر لكم
ملازم امتحان اختبار الذكاء
للقبول في ثانوية
المتميزين وكلية بغداد

مطبعة **الشمس الذهبية**
كافة المطبوعات الملونة ٠٧٧٠٦٩١٩٢٩١

مكتب الشمس

مكتب الشمس للتدريس الخصوصي

الشمس

خاص بملازم

التدريس الخصوصي

الصفحة الرسمية على الفيسبوك: **مكتب الشمس**

E-mail: shamsbookstore@yahoo.com

ملازم مكتب الشمس بمثابة مدرس خصوصي

مطبعة الشمس الذهبية

طبع اوفسيت

كافة المطبوعات التجارية

هاتف : ٠٧٥٠٦٥٦٠٧٠٦
٠٧٧٠٦٩١٩٢٩١
٠٧٩٠١٧٥٣٤٦١

الفرع الاول : حي الجامعة قرب نفق الشرطة
الفرع الثاني : بداية سوق السراي قرب جسر الشهداء
الفرع الثالث : شارع المتنبي